

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 1. August 1902.

Nr. 31.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Aluminothermie.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. Februar 1902 von Dr. Hans Goldschmidt.

Gelegentlich eines Examens, das ein Chemiker zu bestehen hatte, legte ihm der prüfende Professor, der weniger auf auswendig gelernten Formelkram als auf gute Auffassung und Schlagfertigkeit Wert legte, die Frage vor: „Sagen Sie einmal, Herr Candidat, wann brennt es?“ Kurz entschlossen antwortete ihm der junge Mann: „Wenn es an einer Stelle genügend heiß geworden ist.“ Der Examinator war zufrieden mit der Antwort; und auch Sie, verehrte Herren, wissen alle, dass sie richtig war. Ein Streichholz, eine Cigarre muss nur an einer Stelle genügend heiß geworden sein, so fängt es zu brennen an und brennt unter günstigen Umständen auch weiter.

Es ist längst bekannt, dass Holz, Stroh, Kohle ein gutes Brennmaterial bilden. Und doch giengen Generationen an der Steinkohle vorbei und wussten nicht, dass die Steinkohle etwas Brennbares sei, das einmal entzündet fortbrennt. Die Eigenschaft des Weiterbrennens besitzen nun auch einige Metalle. Zu diesen Metallen gehört auffallenderweise das Aluminium, was bislang nicht bekannt war.

Ohneweiteres brennt dieses Metall allerdings nicht, wohl aber in Verbindung mit „festem Sauerstoff“, den ich nun nicht etwa der Linde'schen Eismaschine entnehme, sondern den Metallsauerstoffverbindungen, den sogenannten Metalloxyden. Mischt man zerkleinertes Aluminium mit Oxyden, so kann man Aluminium zum An- und zum Weiterbrennen bringen. Drei Körper sind es dann, die bei der Verbrennung eines Gemisches aus Aluminium und Metalloxyd in Wechselwirkung treten: 1. Aluminium, 2. Sauerstoff, 3. Metall. Die beiden letzteren sind zunächst im Oxyd chemisch miteinander verbunden. In dem Augenblicke, wo das Gemisch zu brennen anfängt, wandert der Sauerstoff zum Aluminium, und das Metall wird frei. Es ist also ein außerordentlich einfacher chemischer Vorgang, der sich hier abspielt. Das Bemerkenswerteste ist aber, dass sich hierbei eine Temperatur entwickelt, wie man sie bisher nur mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens herstellen konnte. Sie beträgt schätzungsweise, denn genaue Messungen lassen sich bei so hohen Temperaturen nicht vornehmen, etwa 3000°. Weswegen war es nun so schwierig, überhaupt zu erkennen, dass ein derartiges Gemisch brennt? Warum ist man so spät darauf gekommen, zumal man doch das Aluminium bereits seit 50 Jahren kannte? Der Grund hiefür ist darin zu suchen, dass Aluminium sehr schwer zu entzünden ist, und da haben wir einen Vergleich mit der Steinkohle. Man kann auf ein derartiges Gemisch von Aluminium, Eisen und Sauerstoff (Eisenoxyd), dem ich den Namen „Thermit“ gegeben habe, flüssiges Gusseisen gießen, man kann das Gemisch in ein offenes Kohlenfeuer schütten, ohne dass es zu brennen anfängt, die Körper treten eben nicht in Wechselwirkung, wie ich vorhin angegeben habe. Erst wenn man diesem Gemische eine sehr hohe Temperatur beibringt, tritt Entzündung ein, und dann brennt das Gemisch, das Thermit, von selbst weiter.

Wie wird nun die Entzündung bewirkt? Die Beantwortung dieser Frage bot anfänglich die größte Schwierig-

keit. Ich will Sie aber nicht damit behelligen, dass ich alle die verschiedenen Wege schildere, die eingeschlagen wurden, um eine Entzündung herbeizuführen. Das Princip ist sehr einfach. Es gibt Körper, die ihren Sauerstoff an das Aluminium abgeben schon bei der Temperatur von einigen 100°. Sowie nun diese Körper ihren Sauerstoff an das Aluminium abgegeben haben, entwickeln sie eine sehr hohe Verbrennungstemperatur, und diese genügt dann, um das schwer entzündliche Thermit zu entzünden. Die Ausführung geht ebenso schnell als einfach: Es wird ein Superoxyd mit Aluminium gemischt, dieses Gemisch dann mit einem Zündhölzchen — am besten einem sogenannten Sturmstreichholz — entzündet. Von diesem Entzündungsgemisch braucht man nur ganz wenig, einen halben Fingerhut voll, also 2—3 g; trotzdem überträgt es seine hohe Verbrennungstemperatur auf das Thermit, so dass sich dieses entzündet und dann von selbst weiter brennt.

Ich will hier auf dem Podium in einem Tiegel einige Kilogramm Thermit einfüllen und diese entzünden, damit Sie die Reaction kennen lernen. Ich kann es nicht vermeiden, dass dabei ein Funkensprühen entsteht, das jedoch nur unbedeutend ist und in der Praxis nicht in Betracht kommt.

Der Boden des von mir zu benützenden Spitztiegels ist mit einem Abflussloch versehen, das, nebenbei bemerkt, keinesfalls weiter als 10—12 mm sein darf. Ein kleines aufgelegtes Eisenplättchen, auf welches etwas trockener, feiner Sand gegeben wird, verschließt diese Oeffnung. Nach Beendigung der Reaction, die, wie Sie gleich sehen werden, nur wenige Secunden dauert, wird mit Hilfe eines von oben angebrachten Stiftes, der in das Abflussloch hineinragt, das Verschlussplättchen hochgestoßen, wozu diese kleine einfache hebelartige Vorrichtung dient (Fig. 1). Es fließt dann zuerst das flüssige Eisen aus, nachher folgt die Schlacke, das Aluminiumoxyd, das auch den Namen Corund führt. (Versuch.)

Sie sehen, dass die Temperatur ganz momentan und local eingewirkt hat, denn die unter dem Tiegel angebrachte zolldicke Eisenplatte ist durch das

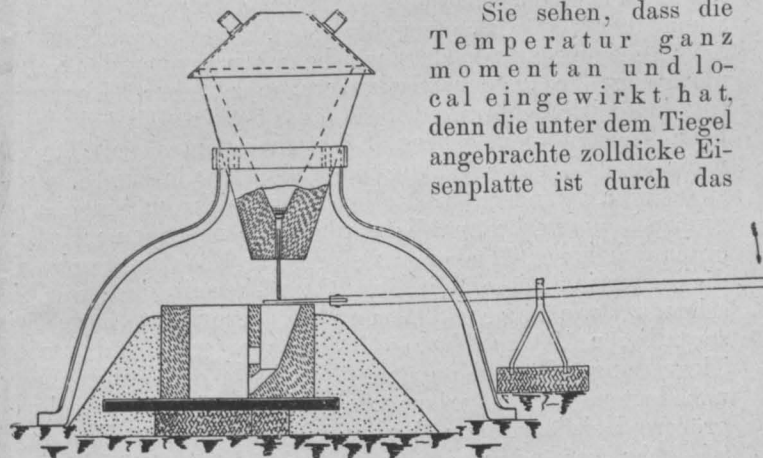


Fig. 1. Hebelvorrichtung zum Abstechen des Thermiteisens aus dem Spitztiegel (automatisches Verfahren). Form mit seitlichem Einlauf und Ueberlauf für den Corund.

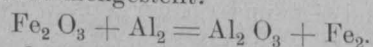
ausfließende Thermiten scharfkantig durchgeschmolzen (Fig. 2). Eine Erwärmung der Platte hat infolge des schnellen Durchdringens des heißen Eisens durch dieselbe kaum stattgefunden, denn ich kann, wie Sie sehen, die Eisenplatte ruhig mit bloßen Händen hochheben. Die Verbrennungsproducte des Thermits bestehen aus Eisen und Corund. Sie erstarren, wie Sie sehen, auf der Stelle und können nicht weiterfließen. Darin liegt die äußerst geringe Feuergefährlichkeit des Thermits und die Möglichkeit, dass ich die Experimente, die, wie Sie später sehen werden, ganz den Arbeiten der Praxis entsprechen, hier im Saale auf dem Holzpodium vornehmen kann. Behufs Schaffung einer feuersicheren Unterlage ist auf demselben nur eine Lage von Ziegelsteinen ausgebreitet.

Um nicht allzu tief in die Theorie des Verfahrens einzugehen, möchte ich nur kurz über den thermischen Effect etwas mittheilen. Sie sehen, meine Herren, schon aus dem vorgeführten Experimente, dass, da man in einer so außerordentlich kurzen Zeit eine derartig große Wärme hervorbringen kann, wir es hier mit Energiemengen zu thun haben, die, ich will das hier gleich vorausschicken, ganz erheblich größer sind als diejenigen, die im elektrischen Ofen hervorgerufen werden können. Zum Vergleiche habe ich auf Tabelle I die Verbrennungswärmen des

Wasserstoffes . . .	=	34553 Cal.,
der Kohle	=	7859 "
des Aluminiums . . .	=	7140 "
des Schwefels	=	2165.6 "

angegeben.

Wenn wir Thermit verbrennen, haben wir, wie bei jedem derartigen thermischen Vorgange, „Einnahme“ und „Ausgabe“ an Wärme. Dies ist auf Tabelle II übersichtlich zusammengestellt:



Wärme verbraucht für die Bildung	Wärme erzeugt durch Verbrennen von
von 1 kg Eisen 1768 Cal.,	0.484 kg Al 3455.76 Cal.,
zum Schmelzen	
desselben 337 "	
zum Schmelzen	
der Schlacke . . 425.71 "	
i. S. 2530.71 Cal.	i. S. 3455.76 Cal.

Demnach beträgt die disponible Wärme 925.05 Cal. Da 1 kg Thermit etwa $\frac{1}{2}$ kg Eisen liefert, gibt dieses etwa 450 Cal.

Das muss für den ersten Augenblick erschreckend wenig erscheinen, da beim Verbrennen der Steinkohle ja schon über 7000 Cal. erzeugt werden. Aber, meine Herren, Sie müssen bedenken, dass wir beim Verbrennen der Kohle nur gasige Producte haben; verbrenne ich aber Thermit, so erhalte ich lediglich feste Stoffe. Ich habe also beim Thermit den ganzen Effect beisammen im Tiegel, während er bei der Kohle zum größten Theile zum Schornstein hinauswandert, vor allem aber sich auf einen sehr großen Raum verbreitet. Es wird ferner neben einer außerordentlich hohen Temperatur eine große Reaktionsgeschwindigkeit erzielt, denn die etwa 3 kg Thermit sind, wie Sie sehen, in wenigen Secunden verbrannt; hätte ich statt dieser 100 kg Thermit in einen entsprechend großen Tiegel eingefüllt und entzündet, so hätte die Verbrennung unbedeutend länger gedauert, weil dann eine entsprechend größere Heizfläche zur Wirkung gelangt wäre. Nun will ich sehr ungünstig annehmen, dass in $1\frac{1}{2}$ Secunden nur 1 kg Thermit abbrennt, so kann ich in einer Secunde 300 Cal. hervorbringen. Ich bitte Sie nun, einen Blick auf die Zahlen der Tabelle III zu werfen:

Da einer Calorie bekanntlich 425 m/kg mechanisch äquivalent sind, so entsprechen

300 Cal. in 1 Secunde 127.500 m/kg

oder

1700 PS

oder

1149.5 Kilowatt

oder einer Bogenlampe von 30.000 Amp. und 40 Volt während einer Secunde! Das erscheint auf den ersten Blick fast undenkbar; aber dass diese Energie tatsächlich in Wirkung tritt, lehrt folgende Thatsache. Wenn Sie jemals dem Abstich eines Calciumcarbidofens beige-wohnt haben, so haben Sie beobachten können, dass einige

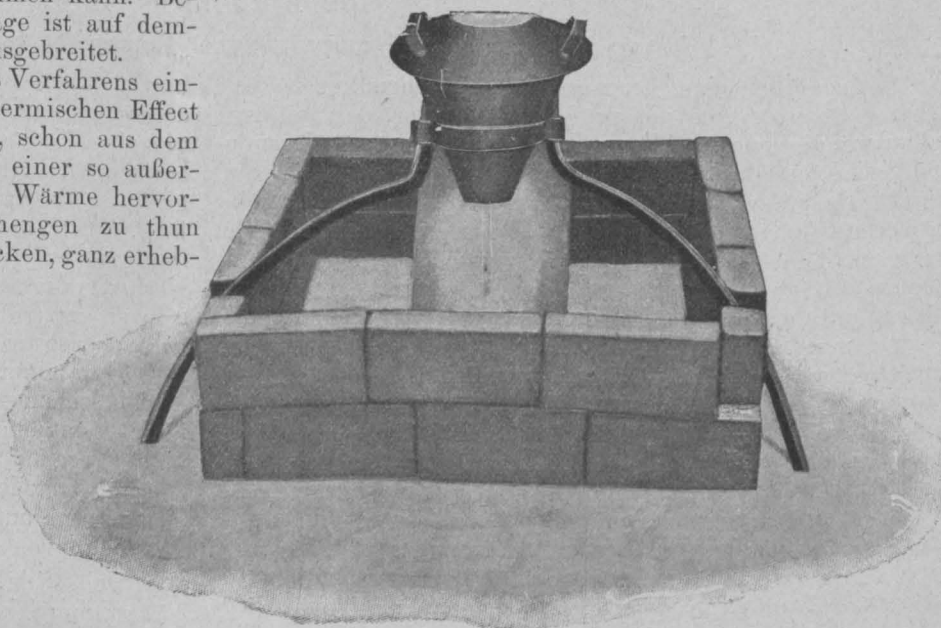


Fig. 2. Durchschmelzung einer Eisenplatte mittels Thermit.

Stunden lang mehrere hundert Pferdestärken aufgewendet werden müssen, um nur wenige Metercentner eines Schmelzgutes abzuschneiden, das kaum die Temperatur des brennenden Thermits besitzt. Denselben Wärmeeffect kann man aber mit Hilfe von Thermit in einigen Minuten, eventuell sogar Secunden erzielen. Vergleichen wir diese Verhältnisse, so haben wir den Beweis dafür, dass wir es hier mit einer Energiedichte zu thun haben, wie sie bisher auf unserem Planeten nicht bekannt war. Das ist für die Technik von hervorragender Bedeutung.

Und somit komme ich jetzt zu den praktischen Anwendungen des Verfahrens. Ich muss da zuvor erwähnen, dass diese Anwendungen außerordentlich mannigfacher Natur sind und es mir infolge dessen nicht möglich ist, alle diese Gebiete an einem Vortragsabende zu berühren, geschweige eingehend zu besprechen.

Zunächst möchte ich auf die einfache der Aluminothermie (wie dieser neue Wissenszweig benannt worden ist) zugrunde liegende Reaction zurückgreifen. Wir haben gesehen, dass eine Wechselwirkung zwischen Aluminium, Sauerstoff und Metall, z. B. Eisen eintritt. Es ist nun gefunden worden, dass nicht nur das Eisen auf diese Weise zu reducieren ist, sondern auch viele andere Metalle. Praktische Verwendung haben besonders das Mangan und das Chrom gefunden. Ich kann wohl sagen, dass damit ein langgehegter Wunsch der Stahlchemiker in Erfüllung gegangen ist, endlich ein reines kohlefreies Chrom für Legierungszwecke zu erhalten.

Chrom wird schon seit langem in großen Mengen auf anderem Wege hergestellt, war dabei aber immer kohlehaltig, da, wenn Chrom mit Kohle reducirt wird, immer kohlehaltiges Chrom, d. h. Chromcarbid erzeugt wird. Wollte man aber den Chromstahl genau erforschen, so musste man reines, kohlefreies Chrom zur Verfügung haben. Da hat

sich die alte Erfahrung wieder bewährt, dass ein reines Metall den Legierungen zugesetzt, diesen Legierungen andere Eigenschaften ertheilt als das Unreinlichkeiten enthaltende Metall. Das durch mein Verfahren hergestellte reine Chrom wird auch von österreichischen Firmen viel verwendet und findet sehr erheblichen und steigenden Absatz. Zu den neuen naturharten Stählen, die fünf und mehr Procent Chrom neben Wolfram enthalten, wird reines kohlenfreies Chrom benutzt, ferner findet es Verwendung in der Geschoss-, Kanonen- und Panzerplatten-Fabrication.

Auch das Mangan hat man bisher in dieser Reinheit nicht gekannt. Es liegt hier ein größeres Stück aus, das auch wie das Chrom etwa 99⁰/₁₀₀ Reingehalt aufweist, der Rest ist fast ausschließlich Eisen und Silicium. Mangan wird viel für Kupfer-, Bronze- und Nickelgüsse verwendet, vielfach als Ersatz und auch gleichzeitig mit Phosphor, bezw. Phosphorkupfer, da letzteres, selbst im kleinsten Uebermaß zugesetzt, schädlich wirkt, während das leicht legierbare kohlenfreie Mangan in gewissem Ueberschuss vorthellhaft ist. Zumeist werden 2⁰/₁₀₀ Mangan zugegeben. Große Verwendung findet eine Legierung von 5⁰/₁₀₀ Mangan in 95⁰/₁₀₀ reinem Kupfer für Locomotiv-Stehbolzen und Röhren besonders in Frankreich. Auch in der Stahlindustrie hat das kohlenfreie Mangan, trotz des höheren Preises gegenüber dem Ferromangan, seinen Platz gefunden, und zwar für die hochprocentigen Manganstähle. Auf einen naturharten Stahl mit 12⁰/₁₀₀ Mangan mag besonders aufmerksam gemacht sein.

Ich erwähne schließlich noch ein drittes Metall, das auch in größerem Maßstabe verwendet wird, es ist das Titan. Man könnte über dieses interessante Metall allein einen Vortragsabend ausfüllen, denn gerade in letzter Zeit ist viel über Titan gearbeitet worden. Man hat nämlich jetzt durch das aluminothermische Verfahren ein zuverlässiges Mittel in der Hand, dieses Titan in Stahl und besonders Gusseisen einzuführen. Es geschieht dies einfach dadurch, dass sogenanntes Titanthermit, also die Mischung, aus der sich das Titaneisen abscheidet, auf das geschmolzene Eisen geworfen wird. Das flüssige Gusseisen entzündet dieses Titanthermit während es das gewöhnliche Thermit, das Eisenthermit, nicht entzündet; denn dieses wird erst vom flüssigen Stahl zur Entzündung gebracht. Wird also das Titanthermit auf das Metallbad gegeben, so scheidet sich sofort auf demselben unter Entwicklung hellster Weißglut eine Legierung von etwa 25⁰/₁₀₀igem Titaneisen aus, die sich dann in statu nascendi dem Gusseisen zulegiert. Nach erfolgter Reaction ist mit Eisenstäben kräftig umzurühren. Das Titan wirkt nun nicht nur desoxydierend, sondern verbindet sich auch mit dem Stickstoff, der mehr oder minder im Metallbade sich vorfindet. Der Titanzusatz bewirkt demnach ein dichtes Gefüge und porenfreien Guss. Ganz besonders auffallend ist die Verbesserung, die das Gusseisen durch das Titan erhält, wovon ich mich vielfach überzeugt habe; es wird feinkörniger, weniger spröde, und der Guss läuft vollkommen aus. Es werden deswegen besonders beim Guss von Maschinentheilen Titanzusätze in der beschriebenen Weise verwendet. Der übliche Zusatz zum Gusseisen ist $\frac{1}{2}$ bis 1⁰/₁₀₀ Titanthermit. Durch diesen Zusatz wird die Temperatur des Gusseisens etwas erhöht; es wird ferner eine sichtlich größere Dünflüssigkeit erreicht, die ebenfalls die Qualität des Eisens verbessert. Ein Zusatz von Titan ist auch für Temperguss zu empfehlen. Beim Stahlguss genügen noch erheblich geringere Zusätze von Titan, um einen dichten Guss zu erreichen, was ich gleichfalls an Proben ersehen habe. Das Studium über die Titanzusätze zum Stahl und Eisen ist noch lange nicht abgeschlossen. Ich will nicht unerwähnt lassen, dass eine Reihe von Versuchen angestellt sind, die zu keinen günstigen Resultaten geführt haben, und zwar in den Fällen, wo größere Mengen Titan

zur Anwendung kamen, wo ein Titanstahl hergestellt worden ist. Endgiltiges lässt sich aber auch hier kaum sagen. So viel aber steht entschieden fest, dass das Titan, in den geringen angegebenen Mengen zugesetzt, hervorragend geeignet ist, Güsse zu verbessern.

Meine Herren! Noch kann ich das metallurgische Gebiet nicht verlassen, denn das Metall, das am häufigsten bei diesen Ausscheidungen Verwendung findet, das Eisen, verdient besondere Erwähnung.

Dieses aluminogenetische Eisen hat die Eigenschaft, dass es auf etwa 3000⁰ temperiert ist und die Zusammensetzung eines weichen, kohlenstoffarmen Flusseisens hat. Wird nun solch hochoverhitztes Eisen auf ein Eisenstück aufgegossen, so weicht es sofort die Berührungsstelle auf und verschmilzt mit dem Stücke. Auf diese Eigenschaft des aluminogenetischen Eisens hat sich vor allem ein Verfahren gegründet, das man als „Ausbesserungsverfahren“ bezeichnen kann. Es hat bereits die weiteste Verbreitung gefunden nicht nur in den Stahl- und Walzwerken zur Beseitigung der unliebsamen Lunker und porösen Stellen (Fig. 3), zur Verschweißung von Rissen, sondern auch in

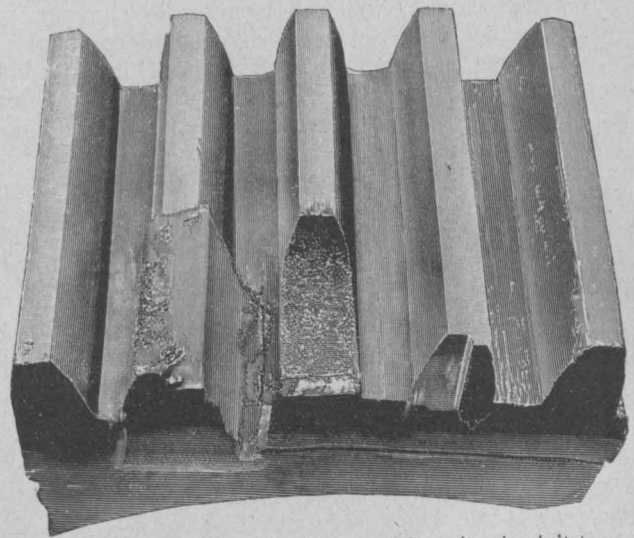


Fig. 3. Zahnrad-Abschnitt mit abgebrochenem Zahn, mit unbearbeiteter und bearbeiteter Aufschweißung.

den Reparaturwerkstätten, Werften und Maschinenfabriken. Eine für alle Fälle passende Gebrauchsanweisung ist nicht zu geben, wäre auch unnöthig, da das Verfahren sehr leicht ausführbar und sehr anpassungsfähig ist. Natürlich muss es von Leuten gehandhabt werden, die mit Stahlgießen Bescheid wissen. Um Ihnen einen Beweis von der großen Einfachheit des Verfahrens zu geben, will ich auf dieses Stück einer Kesselplatte einen Buckel von weichem Thermiteseisen aufschmelzen (Fig. 4). Ich benutze hier wieder einen kleinen Spitztiegel wie beim ersten Experiment, in den ich einige Kilogramm Thermit einführe. Ich steche nach beendeter Reaction wieder den Tiegel von unten ab. Das Eisen fließt zuerst aus, dann folgt die Schlacke. Ich lasse aber das

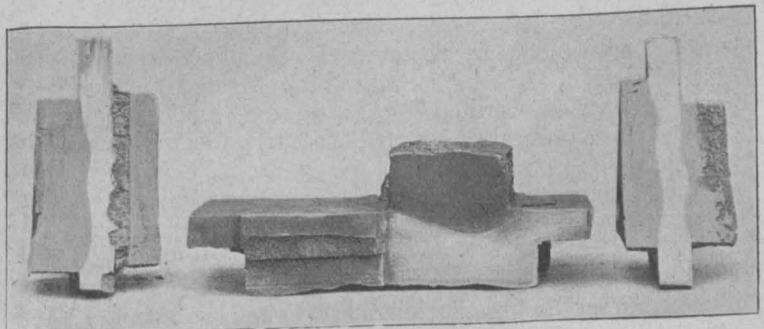


Fig. 4. Aufgüsse von Thermiteseisen auf 20 mm starken Blechen (angeätzt).

Eisen nicht mehr direct auf die Platte schlagen wie vorhin, sondern habe, wie die Näherstehenden wohl deutlich sehen werden, eine kleine, feuerfeste runde Form von etwa 1 dm^2 Grundfläche auf die erwähnte Platte gelegt und mit Sand abgedichtet. Diese Form hat einen seitlichen, auf dem Boden der Form mündenden Einlaufcanal, über welchen die Ausflussöffnung des Spitztiegels gestellt wird. Das Eisen tritt nun unten in die Form ein, und der nachfließende Corund fließt über dasselbe durch ein weiter oben angebrachte horizontale Verbindung, die zwischen Einlaufcanal und Forminnern angebracht ist. Es ist gut, die Platte vor dem Guss etwas anzuwärmen, damit alle Feuchtigkeit entfernt ist. (Versuch.)

Sie sehen wieder, meine Herren, aus dem starken Lichteffect, dass wir es hier mit sehr hohen Temperaturen zu thun haben, die denen, die auf elektrischem Wege erzeugt werden können, mindestens gleichkommen. Ich will noch erwähnen, dass man mit Hilfe von Thermit Anschweißungen auch auf Gusseisen ausführen kann. Das Verfahren ist außerordentlich einfach, da die Benutzung eines Tiegels fortfällt. Besonders findet es Anwendung beim Anschweißen abgebrochener Walzenzapfen. Um das Ansetzen der Schlacke zu verhindern, wird zuerst eine dünne Schicht Gusseisen aufgegossen, darauf wird das Thermit geschüttet, ungefähr $1\frac{1}{2}\text{ kg}$ auf das dm^2 Schweißfläche. Durch das Abbrennen des Thermits wird eine so hohe Temperatur auf der Schweißfläche erzeugt, dass das darunter befindliche Metall aufgeweicht wird, u. zw. in einer Tiefe von 3—4 cm. Dann lässt man Gusseisen oder Stahl nachfließen. Es fällt nach dieser Methode, die, wie ich zu bemerken nicht unterlassen möchte, von Herrn Lochner, dem Betriebschef der Gutehoffnungshütte in Sterkrade, herrührt, das lästige Ueberspülen von Gusseisen über die Schweißfläche weg. Man kann auf diese Weise auch Stahl auf Gusseisen, Gusseisen auf Stahl aufschweißen. Viele Werke haben dieses Verfahren eingeführt.

Es ist mir nun aufgefallen, dass das Gusseisen, das auf diese Weise mit Thermiteseisen vermischt war, sehr viel dichter und feinkrystallinischer war als das ursprünglich verwendete Eisen. Diese Versuche sind so oft vorgenommen worden, dass in dieser Beziehung eine Täuschung nicht vorliegen konnte. Der Grund hiefür ist der, dass das Gusseisen, welches auf das hocherhitzte Thermit gegossen wird, von unten nochmals erhitzt wird, dass also dadurch ein stärkeres Kochen und Abschäumen des Eisens, eine Art Raffination stattfindet. Da das Eisen, bezw. der Stahl durch den Thermitzusatz höher erhitzt wird, so tritt eine größere Dünflüssigkeit ein. Es werden auch erkaltete Güsse auf diese Weise wieder aufgefrischt und sogenannte Kippgüsse vermieden. Der Thermitzusatz zum Gusseisen geschieht nicht wie beim Titanthermit direct auf das flüssige Eisen, weil letzteres das Thermit nicht, wie bereits erwähnt, entzündet. Es kann deshalb durch das Gusseisen eine Aluminiumaufnahme aus dem Thermit stattfinden, die auf die Festigkeit des Gusseisens schädlichen Einfluss hat. Man bringt daher am besten das Thermit auf den Boden der Gießpfanne zur Reaction und lässt sofort unter kräftigem Rühren Gusseisen nachfließen. Die Menge des Thermits, die dem Gusseisen zugesetzt wird, ist sehr verschieden. Vielfach werden nur geringe Mengen, $\frac{1}{2}$ bis 20%, gewählt, während anderweitig 4 bis 6% gegeben werden. Die Festigkeit wird durch einen höheren Zusatz wesentlich erhöht, während beim Stahlguss besonders die Dehnung durch einen Zusatz von etwa 5% vergrößert wird. Jedenfalls muss beim Gusseisen unter 10% genommen werden, da sonst ein stahlharter, fast unbearbeitbarer Guss entsteht. Man setzt mit Vorliebe auch etwas Titan in Form von Titanthermit zu. Vergleichende Versuche haben in dieser Richtung sehr gute Resultate gezeigt. Es ist natürlich unmöglich, ein „Recept“ hiefür zu geben. Ich kann in dieser Hinsicht lediglich Andeutungen und Anregungen

bringen und über das mir Bekannte und anderweitig Geleistete — soweit mir darüber offenkundige Mittheilungen gemacht worden sind — berichten. Bemerken muss ich auch, dass der Erfolg dieser Thermitzusätze von den Einzelheiten, ja gewissen Gepflogenheiten der Betriebswerkstätten abhängt, vor allem aber von der Beschaffenheit des Gusseisenmaterials und den verschiedenen Verwendungsarten. Es bleibt also den einzelnen Werken immer die Arbeit übrig, hier ins Detail einzudringen und die besten Bedingungen für sich selbst ausfindig zu machen. Nach den bisher bekanntgewordenen Resultaten haben die betreffenden Versuche aber bei den Gießereien sehr leicht und schnell zu einem günstigen Resultate geführt und gestalteten sich für viele Zwecke sehr lohnend.

Gleichzeitig mit der Abscheidung der Metalle entsteht das Aluminiumoxyd, der Corund. Dieser hat den geschützten Namen Corubin erhalten und ist ein außerordentlich harter Körper; wie wissenschaftlich und praktisch nachgewiesen ist, ist er viel härter als der allgemein für Schmirgelscheiben und dergl. benutzte natürliche Corund. Dieser letztere ist auch erheblich stärker mit Eisen, resp. Eisenoxydul und Kieselsäure verunreinigt als der auf aluminothermischem Wege entstandene. Ferner enthält der natürlich vorkommende Corund oder Schmirgel auch noch eine gewisse Menge Wasser, 1—2%, selbstverständlich in gebundener Form, wodurch wohl des weiteren seine Härte beeinträchtigt wird. Der „Corubin“ ist völlig wasserfrei und enthält sehr wenig Verunreinigungen. Derselbe hat sich bereits als Schleifmittel, wenn auch noch nicht in sehr großem Maßstabe, recht gut eingeführt. Die Einführung eines Schleifmittels ist nämlich außerordentlich schwierig. Die Schwierigkeit liegt zum Theil darin, dass zu wenig Exactes über die Schleiftechnik gearbeitet worden ist, noch weniger aber darüber allgemein bekannt ist und ausgeübt wird. Die meisten Firmen, die auf diesem Gebiete arbeiten, besitzen keine zuverlässig einwandfreien Methoden, um ein Schleifmittel genügend prüfen zu können. Ich will damit keinen Tadel aussprechen, denn ich weiß, wie außerordentlich schwierig es ist, einen Schleifstoff in allen Einzelheiten auf seine technische Brauchbarkeit zu probieren und zur technischen Brauchbarkeit auszubilden. Die größte Schwierigkeit liegt wohl darin, dass für jedes neue Schleifmittel auch ein neues Bindemittel gefunden werden muss. Diese große Schwierigkeit war auch beim „Corubin“ zu überwinden. Ich habe hier einen flachen Krystall ausgestellt, der von der Chromdarstellung herrührt, derselbe ist rosenroth gefärbt, etwa 10 mm hoch und 5 mm breit und stellt einen künstlichen Rubin dar. In dieser Größe habe ich ihn bisher nur einmal erhalten. Der Wert dieses Krystalles ist ein rein wissenschaftlicher.

Meine Herren! Ich komme jetzt zu den Verfahren, die ich als Schweißverfahren zusammenfassen möchte.

Wie Sie wissen, befinden sich im Tiegel nach dem Abbrennen des Thermits zwei Schichten, unten ist die des Eisens, oben die der Corundschlacke. Den Tiegel kann ich nun auf zwei Arten entleeren. Man gießt den Inhalt entweder über den Rand oder entleert ihn dadurch, dass man den Inhalt durch ein am Boden des Tiegels befindliches Abflussloch ausfließen lässt. Diese beiden Methoden angewendet, ergeben zwei verschiedene Arten des Schweißens. Die letztere haben Sie bereits bei Ausführung der ersten beiden Experimente gesehen. Wenn ich nun den Tiegelinhalt über den Rand ausgieße, tritt etwas Eigenartiges, Unerwartetes ein. Fließt nämlich der Corund aus dem Tiegel auf ein kaltes Werkstück, so erstarrt der Corund momentan auf diesem in dünner Schichte, und der nachfließende Corund hat nicht die Fähigkeit, diesen erstarrten Corund wieder aufzuthauen. Auch das nachfließende Eisen kann den einmal fest gewordenen Corund nicht

wieder flüssig machen. Ich kann aus diesem Grunde das Thermit zu gewissen Stumpfschweißungen verwenden. Das Verfahren gestaltet sich so: Zwei Eisenstücke werden mit Hilfe eines passenden Klemmapparates stumpf aneinander gepresst (Fig. 5). Um die Stoßstelle wird eine

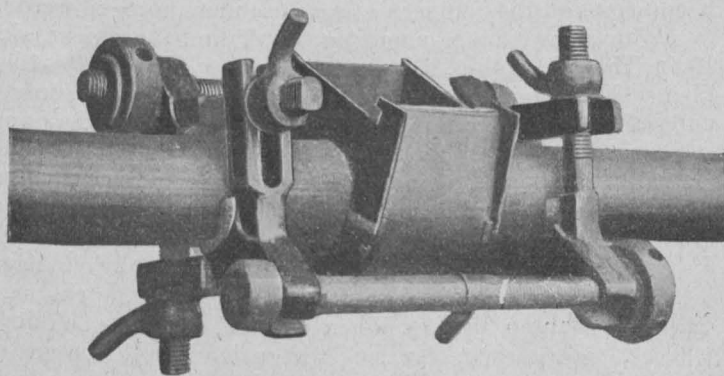


Fig. 5. Rohre mit angelegter Eingussform (unterer Theil ist zusammenge Nietet) bei horizontaler Lage der Rohre.

entsprechend große Form gelegt; es kann dies eine Blechform sein, die außen mit Sand abgestützt ist. Nun gieße ich in diese Form den Tiegelinhalt über den Rand aus. Was geschieht? Rings um die zu verschweißenden Werkstücke lagert sich sofort in einer etwa 1 mm dicken Schicht der Corund. Der andere Corund fließt nach, das Thermit-eisen ebenfalls. Nach dem Erkalten kann ich die ganze Masse ohne weiteres mit einem Hammer abschlagen, denn das Thermit-eisen ist ringsherum umgeben von Corund; er hat sich auch an der kalten Wand der Form in dünner Schicht angelegt. Es erscheint das Thermit-eisen in der abgeschlagenen Schlacke etwa wie das Eigelb im Eiweiß.

Woran mag es liegen, dass man mit diesem Verfahren — wie zahllose Zerreiß- und Biegeproben ergeben haben — auffallenderweise eine so gute Stumpfschweißung erhält, die im Kohlenfeuer bekanntlich so wenig zuverlässig und deswegen mit Recht so unbeliebt ist? Die aluminothermische Schweißung findet nämlich unter völligem Luftabschluss statt, so dass die Atmosphärenteilchen nicht an die Schweißstelle dringen können. Ferner wird zu jeder Schweißung ein ganz bestimmtes Quantum Thermit genommen, also stets dieselbe Wärmemenge dem Schweißstück gewissermaßen zugewogen! Die völlige Gleichmäßigkeit der Schweißungen ist damit gewährleistet. Das zu verwendende Thermitquantum ist empirisch festgestellt und aus aufgestellten Tabellen ersichtlich. Man ist bei diesen Thermitschweißungen nicht mehr abhängig von dem mehr oder minder geübten und dem mehr oder minder zuverlässigen Auge des Schweißmeisters. Es können also Schweißungen ausgeführt werden, die unabhängig sind von der Kunstfertigkeit des Handwerkers. Das ist typisch und spezifisch neu, dass mit einer ganz bestimmten, abgewogenen Wärmemenge gearbeitet werden kann! Das geht mit den anderen bekannten Verfahren nicht, selbstverständlich auch nicht mit Hilfe von Elektrizität. Dieses Stumpfschweißverfahren wird nun in erheblichem Maße angewendet für Rohrschweißungen, u. zw. bei schmiedeeisernen Rohren als Ersatz der Flanschenverbindungen. Die Rohre können in jeder Lage zusammengeschweißt werden, vor allem bei der Montage, außerhalb der Werkstätte (Fig. 6). Ich brauche als Utensilien nur einen kleinen Klemmapparat, ferner eine Blechform, die außen mit Sand abzustützen ist. Aus dem Tiegel wird das flüssige Thermit auf die Schweißstelle gegossen, wodurch die nöthige Schweißtemperatur hervorgerufen wird. Die Rohre werden dann etwas aneinandergepresst, und die Schweißung ist vollendet. Der ganze Vorgang ist so einfach und sieht fast wie eine

Spielerei aus. Wie erwähnt, können alle nöthigen Maße für Form und Zahlen für die erforderlichen Thermitquanten aus besonderen Tabellen entnommen werden. Zu der hier vorbereiteten Schweißung zweier zweizölliger Rohre brauche ich nur 1 kg Thermit. Diese Rohrschweißung ist viel billiger als eine Flanschenverbindung und schneller sowie einfacher als diese herzustellen. Ein derartiges Stumpfaneinanderschweißen schmiedeeiserner Rohre ist für Rohrdurchmesser bis etwa 6 Zoll bequem anwendbar. Bei weiteren Rohren treten Schwierigkeiten auf. Diese Rohrschweißungen haben sich in etwa 150—200 Betrieben eingeführt, vielfach auch im Auslande. Es sind beiläufig erwähnt allein in den letzten Monaten 10—15.000 Schweißungen ausgeführt worden. (Versuch.) Auffallend ist es, dass diese aus $1\frac{1}{2}$ mm starkem Blech bestehende Eisenform, die nur etwa 10 mm von der Rohrwand allseitig absteht, und die eine so hohe Temperatur beherbergt hat, kaum angegriffen wird und meist 5—6mal gebraucht werden kann.

Sie sehen hier unter den ausgestellten Gegenständen eine größere Anzahl von geschweißten Rohren liegen, die an der Schweißstelle gebogen oder plattgeschlagen sind. Diese Stumpfschweißung hat also allen diesen Beanspruchungen getrotzt. Voraussetzung ist, dass wir es bei

der Rohrschweißung mit einem schweißbaren Material zu thun haben, das auch aus Flusseisen hergestellt sein kann. Es ist aber auch nach dem aluminothermischen Verfahren möglich, Stahl zu schweißen, und gerade hier tritt die Eigenart der aluminothermischen Schweißung besonders hervor, da sie die Möglichkeit bietet, unter Luftabschluss eine Schweißung zu bewerkstelligen und der Schweißstelle gerade so viel Wärme zuzuführen, als für eine gute Stahlschweißung nöthig ist.

Man kann, das ist längst bekannt, auch ohne Thermit Stahl schweißen. Besonders in Schweden gibt es eine Anzahl tüchtiger Schmiedemeister, die selbst schwierige Stahlsorten aneinander-schweißen können, weil sie die Fertigkeit haben, zu erkennen, bei welcher Temperatur Stahl geschweißt werden kann. Die Schweißhitze des Stahls liegt nämlich nicht bei Weißglut, sondern bei heller Rothglut; es ist aber weit schwieriger, den richtigen Grad der hellen Rothglut zu erkennen als die Weißglut. Diese Fähigkeit ist nun bei meinem Verfahren nicht nöthwendig, weil die empirisch festgestellte Menge des Thermits die nöthige Schweißtemperatur ohne weiteres erzeugt.

Hiemit komme ich auf die Schienenschweißung. Dabei möchte ich zuerst eine Frage aufwerfen, die mir vorgelegt werden könnte. Kann man überhaupt Schienenslängen aneinander schweißen? Man muss doch zwischen den Schienen die Dilatationsfugen lassen! Das ist ohne Zweifel richtig bei freiliegenden Schienen, also für die Schienen der Hauptbahnen, jedoch für die im Pflaster liegenden, z. B. für die Straßenbahnschienen, ist es nicht nöthwendig. Zwar gegen das eherne Gesetz der molecularen Ausdehnung bei höheren Temperaturen lässt sich nicht ankämpfen. Wir haben aber auch das ebenso mächtige Gesetz der Reibung: Die Schienen liegen im Pflaster eingeklemmt. Dadurch, d. h. durch diese sogenannten Bettungswiderstände, sind sie in ihrer ganzen Länge einer sehr bedeutenden Reibung ausgesetzt, die der Verschiebung, bezw. der Aus-

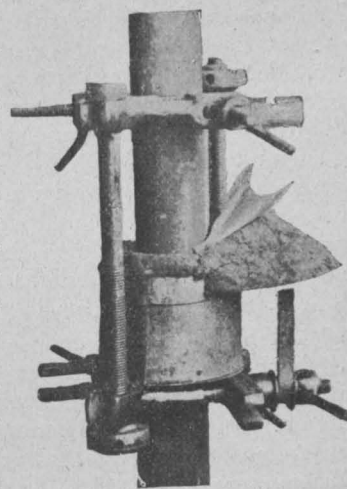


Fig. 6. Form mit seitlicher Einlauffrinne für Rohrschweißungen bei senkrechter Lage der Rohre (fertig zum Eingießen).

dehnung entgegenwirkt, denn beide Kräfte compensieren sich. Das ist nicht etwa Theorie, das ist Erfahrung aus der Praxis. Denn es sind bereits vor $1\frac{1}{2}$ Jahren nach meinem Verfahren rund 1200 Schienenstöße geschweißt worden, also immerhin einige Kilometer. Es haben sich bei den sorgfältig ausgeführten Strecken eine sehr kleine Anzahl von Brüchen gezeigt, z. B. auf Strecken in Berlin, Dresden, Plauen nur 1—2‰. Nur dort, wo bei den Verschweißungen nicht immer die richtige Sorgfalt geherrscht — man hat bekanntlich nicht immer zuverlässige Monteure zur Hand — sind eine größere Anzahl von Brüchen entstanden. Wann aber sind alle diese Brüche eingetreten? Die Rücksicht auf diese Frage ist sehr beachtenswert und wichtig. Nun, ein große Anzahl hat sich gezeigt, unmittelbar nachdem der erste Wagen darüber gefahren ist. Das ist ein Zeichen, dass schlecht verschweißt wurde, dass der Monteur eben seine Schuldigkeit nicht gethan hat. Dann sind die weiteren Brüche nach dem ersten kalten Tage des sehr kalten Winters 1900 auf 1901 eingetreten. Aber seit der Zeit sind Brüche nicht mehr constatirt worden. Es hatten sich also, nachdem eine Anzahl von Brüchen eingetreten, die vorhandenen Spannungen im Geleise ausgeglichen. Diese Erscheinung ist etwa mit einem gesprungenen Lampencylinder zu vergleichen, der einmal gerissen in diesem Zustande sogar besonders lange seine Dienste thut, weil der entstandene Sprung der Spannung im Glase Luft gemacht hat. Aus diesem Verhalten der verschweißten Schienen ist zu entnehmen, dass thatsächlich beim eingebauten Geleise die Schienen aneinander geschweißt werden können, ohne dass etwa dauernd Schienenbrüche zu gewärtigen wären. Dieselben treten nur im Anfang ein, können dann sofort nachgeschweißt werden, und das ganze Geleise bleibt hierauf in dauerhaft festem Zustande.

Ich will nun, bevor ich weiter gehe, Ihnen das Experiment der Schienenschweißung vorführen. Die Apparatur ist, wie Sie sehen, einfach und beansprucht vor allem wenig Raum. Ein kräftiger Klemmapparat hält die Schienenenden zusammen und gestattet mittels Schraubenspindeln ein Zusammenpressen. Um die Stoßstelle ist eine feuerfeste Form, die mit Lehm an die Schiene gedichtet ist, gelegt. Die Form hat auch einen seitlichen Einlaufcanal wie diejenige, mit der ich vorhin die Aufschweißung auf der Platte vornahm. Aus diesem Canal fließt unten direct an und um den Schienenfuß das Thermit eisen. Dieses löst den Schienenfuß zum Theil auf, verschmilzt also aufs innigste mit ihm, eine vollständig verschweißte Fußlasche auf diese Weise bildend (Fig. 7). Der Corund tritt wiederum aus einem höher gelegenen Abflussloch des Einlaufcanales in die Form ein und erwärmt den Schienenkopf auf Schweißhitze, d. h. auf

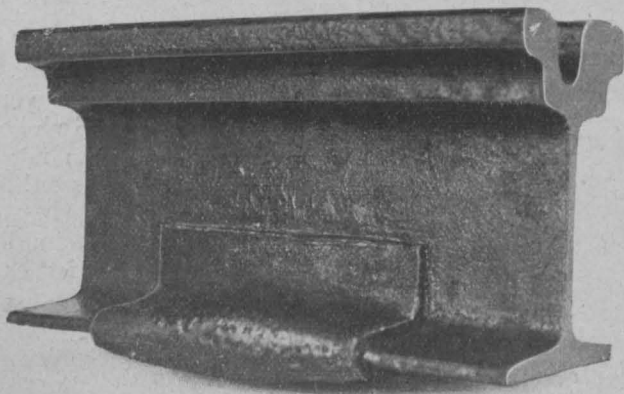


Fig. 7. Zwei Schienenenden mit Thermit stumpf geschweißt und gleichzeitig mit angeschweißter schmiedeeiserner Fußlasche versehen.

helle Rothglut. Ich führe gleichzeitig eine doppelte Schweißung aus; denn erstens werden die Schienenenden mit einer Fußlasche aus Thermit eisen verbunden, zweitens kann eine völlige Stumpfschweißung der Profile noch dadurch erzielt werden, dass nach eingetretener Schweißhitze durch den Klemmapparat die Schienen etwas zusammengezogen werden.

Zur Schweißung einer großen Trambahnschiene sind 10 kg Thermit nöthig. Diesen werden noch etwa 10—15% kleine Eisentheile, am besten kleine Siebausstanzungen untermischt, die miteingeschmolzen die Fußlasche verstärken. Das Thermitquantum wird wie in den beiden ersten Versuchen auf einmal in den Tiegel gegeben, angezündet und von unten abgestochen. (Versuch.) Die Operation dauert, wie Sie sehen, nur einige Secunden. Ich bemerke noch, dass die Schweißungen, die ich vor etwa zwei Jahren ausgeführt habe, nicht nach diesem Verfahren vorgenommen wurden, sondern nach demjenigen, bei welchem der Tiegel über den Rand ausgegossen wird. Hiedurch wurde lediglich eine Stumpfschweißung hervorgerufen. Das aus dem Tiegel nachfließende Eisen hatte auch hiebei wohl eine Lasche gebildet, die den Schienen-



Fig. 8. Durchschnitt durch die Schweißstelle einer mit einer Fußlasche von Thermit eisen umgossenen Rillenschiene. Nach erfolgter Anätzung des Schnittes ist nur noch ein kleiner Theil von dem Schienenprofil sichtbar.

fuß umgab, aber diese war, wie Sie dieses bei der Rohrschweißung gesehen haben, rings von einer dünnen Corundschichte umgeben, war nirgends mit den Schienen direct verbunden und konnte leicht abgeschlagen werden. Das jetzige Verfahren bietet eine noch größere Gewähr, da ich einen vollständig verschweißten Schienenfußumguss erhalte.

Ich habe Schienendurchschnitte ausgelegt, die zum Theile angeätzt sind, und an denen man sieht, dass eine völlige Verschmelzung stattgefunden hat (Fig. 8). Diese angeschweißte Fußlasche aus Thermit eisen genügt erfahrungsgemäß allein zur Herstellung einer dauerhaften Verbindung der Schienen. Liegen die Schienen bereits im Pflaster, so bedarf es des Klemmapparates nicht, es wird nur die zweitheilige Form angelegt, und in diese lässt man das Thermit aus dem Spitztiegel einfließen. Die Arbeit wird dadurch ganz besonders einfach, und das Verschweißen geht schneller von statten als das Anlegen von Laschen.

Ich möchte noch ein Wort sagen über die Eigenschaften der Schweißstelle. Es ist selbstverständlich, dass man hier eine gewisse Anzahl von Befürchtungen hegte, man meinte wohl, die Schweißstelle des Stahles würde

härter geworden sein, andere, sie würde weicher oder auch spröder. Thatsächlich war es nicht vorauszusehen, dass der Schienenstahl durch diese Erhitzung sich nicht nachtheilig verändert. Dass dies aber der Fall ist, habe ich dadurch nachgewiesen, dass ich aus mit Thermit umgossenen Schienenstücken Zerreißstäbe anfertigen ließ und daneben solche aus dem gesunden, nicht erhitzten Material. Dabei konnte constatirt werden, dass weder die Festigkeit noch die Dehnung durch die Erhitzung beeinflusst werden. Die ganze Erhitzungszone liegt hiebei innerhalb der Zerreißstäbe; letztere sind 200 mm lang, während die innere Länge der Form, die um die Schiene gelegt wird, nur etwa 150 mm beträgt. Ich habe hier einige von diesen Zerreißstäben mitgebracht. Es haben sich ergeben aus Schienenkopf eine Festigkeit von 642 und eine Dehnung von 15,4%; beim Schienenhals eine Festigkeit von 723, Dehnung 11%. Es sind dies die Festigkeiten und Dehnungen, die das ursprüngliche Material besitzt. Nach Ausspruch und Zeugnissen von Fachleuten befahren sich die verschweißten Schienen vollständig glatt; nirgends ist ein Hochbiegen aufgetreten, und einige Bahnverwaltungen haben mir darüber sehr zufriedenstellende Zeugnisse ausgestellt. Eine Reihe der Bahnen führt jetzt diese Schweißungen aus, andere Verwaltungen beabsichtigen die Einführung in nächster Zeit.

Einem etwaigen Einwande möchte ich noch begegnen. Man kann mir nämlich entgegenhaltend sagen: „Welcher Verlass ist auf ein neues Schienenverbindingssystem, das nun glücklich etwa zwei Jahre Erfahrung hinter sich hat? Die allgewöhnlichste Schienenverbinding bleibt so lange intact!“ Der Uebelstand zeigt sich bei der gewöhnlichen Verbinding eben erst nach einigen Jahren. Dann beginnen die Verschraubungen an der Lasche locker zu werden, die Geleise sind nicht mehr fest, die Wagen schlingern, und außerordentlich kostspielige Auswechselungen sind nöthig, nicht weil die Schienen selbst verschlissen sind, sondern lediglich, weil der Stoß so starke Abnutzungen zeigt, dass ein Befahren der Strecken nicht mehr angängig ist. Anders bei verschweißten Stößen. Hier gibt es logischerweise nur zwei Möglichkeiten. Entweder die Schweißung hält, oder sie hält nicht, sie bricht. Ein Lockerwerden der Schweißung gibt es eben nicht. Da nun die bisherigen Schweißungen, die etwa zwei Jahre befahren werden, hielten und sich während zweier Winter bewährten, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass sie nun auf lange Zeit den Betrieb aushalten werden. Tritt aber an einigen Stellen ein Reißen der Schienen ein, so ist schnelle Reparatur möglich. Man kann auf einem Handkarren alle nöthigen Materialien zur Schweißstelle fahren und die Wiederverschweißung sehr schnell vornehmen. Es sind das ungeheure Vortheile gegen die Verbinding der Schienen mit Laschen und Schrauben. Auf die sonstigen Betriebsvortheile eines geschweißten Schienenstranges will ich nicht betreffs aller Einzelheiten eingehen. Ich erwähne noch, dass sich der Preis der Schweißung billiger stellt als eine gute Verlaschung, incl. Kupferverbinder. Doch einen Punkt möchte ich noch hervorheben, weil das gerade für große Städte von vitalster Bedeutung ist. Sie werden wissen, dass die Schienen bei elektrischen Bahnen den Rückstrom aufnehmen; sie können ihn aber nur aufnehmen, wenn sie gut leitend miteinander verbunden sind. „Staut“ sich der Strom infolge schlechter Verbinding der Schienen, so sucht er sich einen anderen und naturgemäß den bequemsten Weg und geht auf die Wasser- und Gasleitungen über. Diese sogenannten *vagabondierenden Ströme*, auch als *Irrströme* bezeichnet, haben infolge Durchlöchern der Rohre schon erhebliche Schädigungen hervorgerufen. Ein Mittel, diese vagabondierenden Ströme auf ein unschädliches Maß zurückzuführen, wird in erster Linie in einer guten Schienenverbinding gesucht, und die

beste ist daher anerkanntermaßen die Schienenschweißung, da nur mit Hilfe dieser ein genügend geringer und constanter Widerstand im Geleise zu erreichen ist. Ein constanter Widerstand ist mit der Kupferverbinding nicht herzustellen. Es bildet sich ein Uebergangswiderstand zwischen Kupfer und Eisen, der beständig größer wird, und je nach der Beschaffenheit des Erdbodens wird die Kupferverbinding früher oder später zerstört, weil Kupfer und Eisen selbst ein Element bilden.

Ich habe hier eine ganz gewöhnliche Staatsbahnschiene (Vignol-Profil) ausgestellt, die mit einer sogenannten Thermitleiste verbunden ist, d. h. es ist mit Hilfe von Thermit Eisen die Schiene verbunden. Da nur $1\frac{1}{2}$ kg Thermit hierzu verwendet worden sind, so ist die Verbinding natürlich nur eine partielle. Diese Verbinding ersetzt den Kupferverbinder. Er soll in erster Linie dazu dienen, die sogenannte dritte Stromzuleitungs-Schiene der elektrischen Vollbahnen gut leitend zu verbinden. Die starken Kupferverbindungen bei diesen Bahnen liegen wie diese Schiene frei und haben neben ungenügender Leitfähigkeit den Uebelstand, dass sie häufig gestohlen werden! Das fest verschweißte Stück Eisen gibt also eine weit solidere und auch sehr viel billigere Verbinding als das bisher übliche Kupferseil.

Ich wende mich nun zur Frage, kann man auch freiliegende Geleise, die Geleise der Hauptbahnen, die das Gros bilden, verschweißen? Diese Frage kurz zu bejahen, hieße die Sache über das Knie brechen. Maßgebende technische Kreise haben auch für die Verschweißung dieser Schienen das höchste Interesse, ja es wird die Schienenschweißung auch hier als anzustrebendes Ideal betrachtet, wenn sie durchführbar ist. Ich habe Gelegenheit gehabt, mit ersten Autoritäten darüber zu sprechen, und zu meiner Freude und Genugthuung gesehen, dass diese Herren der Angelegenheit sympathisch gegenüberstehen und den aluminothermischen Schienenschweißungen näher treten wollen.* Es ist ja vor allem sicherlich möglich, einige Schienenlängen zu verschweißen, aber so durchgreifend vorzugehen wie bei Straßenbahnen, wird nicht angehen. Die zusammenzuschweißenden Längen werden von mancherlei Umständen abhängen; hier kann nur das Experiment Belehrung bringen. Erfahrungen liegen noch nicht vor.

Ich komme zum Schlusse. Ich habe selbstverständlich das Thema der Aluminothermie nicht vollständig behandelt, habe zum großen Theil sogar nur andeutungsweise auf die verschiedenen Anwendungen hinweisen können.

Meine Herren! Es ist bereits jetzt die Aluminothermie in einer ganzen Reihe von Betrieben eingeführt und hat, wie Sie aus den Darlegungen wohl entnommen haben werden, verbessernd und fördernd gewirkt. Da mag die Frage gerechtfertigt sein: ob die Aluminothermie dazu berufen ist, in einer Reihe von Betrieben tiefer eingreifende Umgestaltungen zu bewirken?

Gestatten wir unserer Phantasie einmal — zwar nicht die Zügel schießen zu lassen — aber einen verständigen Galopp zu reiten! Sehen wir an der Hand dessen, was bereits geleistet und durchgearbeitet ist, uns nach dem um, was in der Zukunft wohl erreichbar sein kann. Ich greife zur Metallurgie zurück und darf wohl mit Recht annehmen, dass nicht nur die aluminogenetischen Metalle, sondern auch das Thermit selbst sowohl in der Stahlindustrie als auch in den Gießereien noch eine sehr bedeutende Rolle spielen werden. Ich sehe weiter in der Durchführung von Schweißungen nicht nur von Straßenbahnschienen ein Feld von kaum noch übersehbarer Weite und erblicke einen technischen und schließlich auch einen allgemein wirtschaftlichen Fortschritt von weittragender

*) Vergl. „Zeitschrift für Elektrotechnik“, Wien, Heft 8, 23. Februar 1902, Seite 108.

Bedeutung. Denn es liegt entschieden die Möglichkeit vor, Schienenschweißungen auch auf den Hauptbahnen, wenn auch nur theilweise, einzuführen. Aber ich darf wohl noch einen Schritt weitergehen. Beim Constructions- und Brückenbau dürften kaum Bedenken vorliegen, in erster Linie die gedrückten Stäbe, anstatt zu vernieten, zu verschweißen. Ich bin nicht etwa ein solcher Optimist, dass ich glaubte, dass man das Nieten nun bald entbehren könnte, da man ja mit Thermit schneller und billiger schweißen kann. Sie werden sich vielleicht erinnern, dass, als vor mehreren Jahren die elektrische Schweißung aufkam, eine Anzahl von begeisterten Enthusiasten auftrat, die den Nietbolzen schon für unzeitgemäß hielten! Diese Hoffnungen sind gar schnell zu Grabe getragen worden, und wenn man auch jetzt mit Hilfe von Thermit sehr viel bessere und billigere Schweißungen ausführt, so wird die Nieterei darum nicht verschwinden. Aber trotzdem wird man eine große Anzahl von Thermitschweißungen dort einführen können, wo man jetzt nietet oder schraubt. Vor allem haben eingehende Berechnungen ergeben, dass in allen diesen Fällen eine Thermitschweißung sich erheblich billiger stellt als eine Vernietung. Dies ist sorgfältig durchcalculiert worden. Wenn es aber thatsächlich möglich ist, für die verschie-

denen Constructionsbauten, ferner auch zum Verschweißen von Längsnähten an Kesseln oder Reservoirs, ja vielleicht sogar bei Schiffen, das Thermit in mehr oder minder großem Maßstab anzuwenden, so sehe ich auf der anderen Seite auch die eminente Arbeit, die zur Einführung nöthig ist, denn es handelt sich um nichts geringeres, als für alle diese mannigfaltigen Anwendungsarten neue Normalien aufzustellen und auszuarbeiten.

Meine Herren! Ich glaube, dass aber das über kurz oder lang geschehen muss, um eine Prüfung anzustellen, wo und wie weit in jedem Falle das bequemere, billigere und auch bessere Verfahren der Thermitschweißung anzuwenden ist. Doch ich will Ihnen nicht zu viel von der Zukunft vorschwärmen, vielmehr möchte ich auf das von mir Gezeigte hinweisen, was bereits als brauchbar und gut anerkannt ist. Was ich zeigte, ist in sehr vielen Betrieben eingeführt und wird hoffentlich bald in vielen anderen Werkstätten ein Heim finden!

Und wenn ich heute Abend Ihnen, meine Herren, eine oder die andere Anregung gegeben haben sollte, auf diesem Gebiete weiter zu arbeiten, so ist der Zweck meines Vortrages erreicht.

Zur Frage der Bestimmung des Verhältnisses zwischen Abflussmenge und Niederschlagsmenge.

Von Prof. A. Oelwein.

Gelegentlich der Besprechung der verschiedenen Wasserstraßen-Projecte in Oesterreich ist selbstredend auch die Frage der Beschaffung des zum Betriebe erforderlichen Wassers berührt worden. Dass dieses Wasserquantum für die Scheitelstrecken der projectierten Wasserstraßen zwischen Donau und Elbe, Donau und Oder u. s. w. in künstlich hergestellten Thalsperren aufzusammeln sein wird, kann wohl als feststehend betrachtet werden. Der Fassungsraum dieser Thalsperren wird allerdings ein wesentlich anderer sein, je nachdem man sich bei den Wasserscheiden-Übergängen für Schleusen oder mechanische Hebewerke entscheiden wird. Bei dieser Gelegenheit sind nun verschiedene Ziffern für das Verhältnis der Abflussmenge zur Niederschlagsmenge als für diese Scheitelcanäle **nutzbares Wasserquantum** (sogar 40% vom Niederschlage) genannt worden. Ohne auf eine Kritik dieser oft ganz willkürlichen Annahmen einzugehen, will ich hier nur einen ganz kleinen Beitrag zu dieser sehr wichtigen Frage liefern.

Die Wasserversorgung von Iglau beruht auf dem Systeme der Thalsperren. (Siehe Wasserversorgung der Stadt Iglau aus den Pistauer Teichen, „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1888.) Das in diesen Teichen angesammelte Wasser wird in groß-angelegten Sandfiltern gereinigt, und hat diese Wasserversorgung bis jetzt auch eine genügende Verbrauchsmenge ergeben.

Damals hat der Gemeinderath über meinen Antrag auch die Mittel zur Errichtung einer ombrometrischen Station, dann aber auch zum Einbaue aller Einrichtungen und zur Beschaffung aller Apparate — zu wissenschaftlichen Zwecken — bewilligt, um genau sowohl die für die Wasserversorgung der Stadt abgegebene als auch die sonst noch aus dem untersten Sammelteiche unbenutzt abfließende Wassermenge täglich, monatlich und jährlich messen zu können. Wir erhalten somit aus diesem Niederschlagsgebiete im Ausmaße von 368 ha, genau gemessen, die Ziffern für die Niederschlagsmenge, die Abflussmenge zur Stadt und die nicht nutzbare Abflussmenge, somit das Verhältnis zwischen Niederschlag und Gesamt-Abfluss. Meines Wissens ist dies die einzige Station in Oesterreich, die diese Daten durch directe Messung liefert. In der folgenden Tabelle werden die erhobenen und gemessenen Angaben, nach Jahren zusammengestellt, gegeben.

Das Niederschlagsgebiet liegt in der Seehöhe von 550 bis 600 m. Dasselbe ist als Wiese und Wald, und mit etwa 30% als Ackerfeld bewirtschaftet. Der Niederschlag betrug im 12jährigen Mittel 583 mm. Das Klima ist als rau zu bezeichnen. Als Ergänzung möchte ich noch hinzufügen, dass der Consum von Trink- und Nutzwasser, einschließlich des Wassers zu industriellen und öffentlichen Zwecken

Zusammenstellung der Niederschlags- und Abflussmengen aus dem für die Wasserversorgung in Iglau in Anspruch genommenen Niederschlagsgebiete von 368 ha.

Jahr	Niederschlagsmenge		Gemessene Abflussmenge aus dem Niederschlagsgebiete			Verlust für Verdunstung und Versickerung in Prozenten vom Niederschlage	
	pro Jahr in mm	im Niederschlagsgebiete in m ³	für die Wasserversorgung in Iglau in m ³	unbenutzte Abflussmenge in m ³	Gesamt-Abflussmenge in m ³	Abflussmenge in Prozenten vom Niederschlage	Verlust für Verdunstung und Versickerung in Prozenten vom Niederschlage
1890	710	2,612.800	313.700	313.800	627.500	24	76
1891	446	1,641.300	310.100	147.100	457.200	27	73
1892	460	1,692.800	312.500	433.900	746.400	44	56
1893	456	1,678.100	368.700	260.700	629.400	37	63
1894	664	2,443.500	338.000	—	338.000	14	86
1895	611	2,248.500	340.800	147.300	488.100	22	78
1896	561	2,064.500	387.100	118.200	505.300	25	75
1897	682	2,509.800	408.500	150.100	558.600	22	78
1898	559	2,057.100	471.800	31.500	503.300	24	76
1899	734	2,701.100	492.200	—	492.200	18	82
1900	601	2,211.700	549.000	408.600	957.600	43	57
1901	515	1,895.200	539.500	—	539.500	28	72
Summa im Mittel	—	25,756.400	4,831.900	2,011.200	6,843.100	—	—
	583	2,146.400	402.700	167.600	570.300	27	73

per Kopf der Bevölkerung von 3621 im Jahre 1890 auf 6061 im Jahre 1901 gestiegen ist. Bisher ist kein Wassermangel eingetreten, doch besteht das Project, zur Sicherung der Anlage gegen einen noch steigenden Verbrauch ein weiteres Niederschlagsgebiet von rund 300 ha in das bestehende System einzubeziehen.

Wie stellt sich nun hier das Verhältnis zwischen Niederschlag und Abflussmenge. In Iglau betrug der Fassungsraum aller Teiche 483.000 m³, also im 12jährigen Mittel 22·5% vom Niederschlage und 85% von der gemessenen Abflussmenge. Wäre der Fassungsraum kleiner gewesen, so wäre die unbenutzte Abflussmenge eine größere, die für die Wasserversorgung nutzbare Wassermenge eine kleinere geworden. Um letztere zu erhöhen, soll schon jetzt der Fassungsraum der Teiche auf rund 600.000 m³ erhöht werden.

Im 12jährigen Mittel betrug die gemessene Abflussmenge, also das im Maximum nutzbare Wasserquantum nur 27% vom Niederschlage, 73% des Niederschlages entfallen auf die Verluste durch Verdunstung und Versickerung sowie auf den Bedarf der Cultur. Hier besteht der Untergrund durchwegs aus Granit und Gneisgranit,

die Bodenkrume kann durchschnittlich höchstens mit 1.5m Mächtigkeit angesetzt werden.

In einzelnen Jahren, die regenarm waren, oder denen regenarme Jahre vorangingen, sank aber die nutzbare Wassermenge bis auf 14 und 18% vom Niederschlage, und selbstredend ist der Verlust für Versickerung und Verdunstung in Prozenten des Niederschlages relativ größer, je geringer die Niederschläge sind.

Die gesammte Abflussmenge, die hier in einzelnen Jahren bis 14 und 18% vom Niederschlage herabgegangen ist, ist aber lange nicht jene nutzbare Wassermenge, die man in Thalsperren für die Versorgung der Scheitelcanäle ansammeln und dann zur Verfügung stellen kann, denn einen Theil des Niederschlages muss

man aus wasserrechtlichen und anderen Gründen stets im Flussgerinne abfließen lassen, und ein anderer Theil des Jahresniederschlags wird bei außergewöhnlichen Niederschlägen unbenutzbar abrinnen. Weiters wird man wohl kaum Thalsperren mit einem Fassungsraume bauen, der, wie in Iglau, 85% der mittleren Jahres-Abflussmenge beträgt. Bei solchen Thalsperren wird also das Verhältnis der nutzbaren Wassermenge zum Niederschlage jedenfalls geringer sein als das Verhältnis der Abflussmenge zum Niederschlage (in Iglau im 12jährigen Mittel 27%, im Minimum 14%). Man kann also bei solchen Anlagen auch nicht mit Mittelwerten, sondern höchstens nur mit Durchschnittswerten aus den Minimal-Niederschlägen rechnen.

Antrittsrede des Rectors der Berliner Technischen Hochschule, Prof. Kammerer, gehalten am 30. Juni 1902.

Sehr geehrte Herren Collegen!

Das auf Ihr Vertrauen gegründete Amt übernehme ich in dem Bewusstsein einer hohen und schwerwiegenden Pflicht. Denn nicht nur das hohe Ansehen der Technischen Hochschule muss erhalten werden, die seit ihrer Jahrhundertfeier in das helle Licht der Aufmerksamkeit weiter Kreise gerückt ist; es gilt vielmehr, in einer entwicklungsreichen Zeit zwischen widersprechenden Anschauungen und Strömungen das Rechte zu treffen, neuen unabwiesbaren Forderungen sich anzupassen und neue Einrichtungen durchzuführen. Wie unsere Gegenwart eine Zeit lebhaften Kampfes von neuem und altem ist, so werden auch für unsere Hochschule die nächsten Jahre eine Zeit ersten Schaffens und Ringens im besten Sinne des Wortes sein müssen.

Die letzten fünf Jahrzehnte haben ihr eigenartiges Gepräge erhalten durch den Einbruch einer neuen Arbeitsteilung in das überlieferte Gefüge einer Wirtschaftsordnung, die aus einer ganz anderen Arbeitsgliederung herausgewachsen war. Unaufhaltsam wurde die alte Ordnung zerbröckelt, aber nur mangelhaft wurden die Lücken durch neue Organisation ausgefüllt. Die Folge war ein Zusammenprall scharfer Gegensätze und eine endlose Zersplitterung, die bei aller Hebung des äußeren Culturstandes zu vielfachem innerem Widerstreite führten. Die Aufgabe der heranreifenden Zeit ist es, für die entstandenen Gegensätze einen Ausgleich zu finden, die Spaltungen zu überbrücken und die der Allgemeinheit verloren gegangene Lebenskunst wiederzugewinnen.

Ein scharfer Gegensatz tritt uns zunächst in den Wissenschaften und besonders in den technischen, entgegen. Auf der einen Seite steht die Nothwendigkeit, das Arbeitsfeld des Einzelnen einzuengen, damit in die Tiefe gedrungen wird; auf der anderen Seite steht die Erkenntnis, dass bahnbrechende Wege nur von solchen gefunden werden, die über ihr enges Arbeitsfeld hinaus eine Fernsicht haben und frische Anregung auf benachbarte Arbeitsgebiete hinübertragen. Dieser Gegensatz ist unausgleichbar, wenn man als wissenschaftlichen Arbeiter nur denjenigen betrachtet, der über eine Summe planmäßigen Wissens verfügt; in der That ist aber wissenschaftlicher Arbeiter nur der, welcher die Fähigkeit besitzt, auf einem noch nicht durchforschten Gebiete sich selbständig zurechtzufinden. Diejenige Ausbildung ist die rechte, die bei vorhandener Naturanlage die Kunst zu wecken versteht, ein erkanntes Ziel nicht nur auf ausgetretenem, sondern auch auf unbegangenen Wege zu erreichen; gleichwie der wahre Bergführer nicht nur in seinen Heimatbergen, sondern auch in fremden Ländern einen Pfad auf den Gipfel zu finden versteht.

Einen Gegensatz anderer Art finden wir in der Kunst: ein lebhaftes Bemühen regt sich, sie aus dem eng gezogenen Kreise der Monumentalwerke herauszuführen in das Leben: in die Alltagsumgebung und in die Jugenderziehung. Diesem Bemühen steht ein anscheinend undurchdringlicher Wall von Formlosigkeit gegenüber in fast allen Nutzbauten und Gebrauchsdingen. Der Ausgleich dieses Gegensatzes scheint uns so schwieriger, als sich die überlieferten Kunstformen nur zögernd dem modernen Leben anpassen wollen. So kommt es, dass ein ohne künstlerische Absicht hergestelltes Gebilde — wie etwa eine Jacht oder eine Maschine — das Auge nicht selten mehr befriedigt als manches nur zu künstlerischem Zwecke entworfene Zierstück. Und doch ist die Vereinigung moderner Herstellungsart mit künstlerischer

Form möglich. Nothwendig dazu ist, dass Architekt und Ingenieur ihre gemeinsame Thätigkeit als Raumkunst erfassen: als Raumkunst im künstlerischen Sinne für den architektonischen, als Raumkunst im constructiven Sinne für den technischen Theil.

Anscheinend unvereinbare Gegensätze zeigen sich im Wirtschaftsleben, und zwar im privaten wie im öffentlichen. Im ersteren werden durch höchste Vervollkommen der technischen Mittel und durch sorgfältigste Werkstätten-Organisation die Erzeugungskosten möglichst vermindert. In scharfem Widerstreite zu den hierdurch gewonnenen Erparnissen stehen die immer mehr anschwellenden Ausgaben für diejenige unproductive Arbeit, die im Kampfe des Wettbewerbes einzig und allein bestimmt ist, die Aufmerksamkeit der Abnehmer wachzurufen. Dieser Zwiespalt kann nur vereint werden, wenn an die Stelle der für den heutigen Weltmarkt zu klein gewordenen Wirtschaftseinheit des einzelnen Industrierwerkes die große Wirtschaftseinheit des nationalen Werkverbandes tritt. So wenig sich hiezu im ganzen diejenigen Verbände — Cartelle und Syndicate — geeignet erwiesen haben, welche lediglich den Absatz kaufmännisch regeln wollen, so große Zukunft haben diejenigen Werkverbände, welche Verminderung der Erzeugungskosten durch Beschränkung der unproductiven Arbeit bezwecken. Solche Werkverbände zu schaffen und zu leiten ist eine zukunftsreiche Aufgabe für den weitschauenden Ingenieur; ihre gute Lösung bedeutet die wirksamste Abwendung der amerikanischen Gefahr.

Im öffentlichen Wirtschaftsleben tritt uns die Gemeinde als derjenige Verband entgegen, der wie kein anderer zu dem idealen Ziele berufen ist, den wirtschaftlich Schwachen gegen den wirtschaftlich Starken in Schutz zu nehmen. Segensreich würde die städtische Verwaltung wirken, die durch wohl vorbereitete und energische Durchführung der Stadterweiterung, insbesondere durch eine zeitgemäße Bodenpolitik, den wirtschaftlich Schwachen von der Ausbeutung durch die Grundspeculation befreien würde. Diesen immer empfindlicher werdenden Misstand wird nur eine Verwaltung mildern können, deren Fähigkeit nicht nur auf die Kenntnis des geltenden Rechtes gegründet ist, die vielmehr die geeigneten technischen und organisatorischen Mittel zum Ausgleich der wirtschaftlichen Gegensätze zu finden und anzuwenden versteht.

Der größte Gegensatz in unserer modernen Zeit, dessen Ausgleich entscheidend für die Zukunft der bestehenden Staatsgebilde sein wird, offenbart sich in dem Durchdringen der Erkenntnis auf der einen Seite, dass der Staat dem Kampfe der einzelnen Schichten um ein lebenswertes Dasein nicht müßig zusehen darf, und auf der anderen Seite in der Verkennung dessen, was in dieser Richtung erreichbar ist, und welche Mittel dazu helfen können. Bestrebungen, die darauf hinausgehen, den Untüchtigen ebenso zu unterstützen, wie den Leistungsfähigen, würden bei ihrer Verwirklichung ebenso schnell zum Ende eines Staatsgebildes führen, wie es bei den socialistischen Erwerbsgesellschaften der Fall gewesen ist, die ein Lohnsystem ohne Abstufung einzuführen versucht haben.

Erreichbar ist in socialer Richtung nur das eine, dass dem Entwicklungsfähigen die nothwendige Ausbildung gegeben wird, und dass der Leistungsfähige auf den Platz gelangen kann, der seiner Kraft entspricht. Ein Schritt aus diesem Wege kann dadurch gemacht werden, dass allen Schulen mehr als bisher die Mittel in die Hand

gegeben werden, die Unfähigen auszuschneiden und die Begabten vorwärts zu bringen, nicht mit dürftigen Stipendien, sondern mit ausreichenden Staatsunterstützungen. Der Begabung das Recht auf Unterricht! Der Weg zu solchen erreichbaren Zielen ist aber bisher nur wenig beschritten worden.

Die bisherige sociale Thätigkeit hatte ihr Hauptaugenmerk auf die Unterstützung der durch Alter und Krankheit Gebeugten gerichtet: eine große That, mit der Deutschland allen Staaten vorbildlich vorangegangen ist.

Eine nicht minder hohe Gerechtigkeit liegt aber in der Forderung, dass dem Tüchtigen das Recht auf Unterricht und Leistung wird. Das Volk als Ganzes wird seine Culturaufgabe jedenfalls besser erfüllen können, wenn es nicht einer zufälligen Auslese, sondern seinen besten Kräften zur vollen Entwicklung verhilft.

Die berührten Gegensätze und das Ringen nach ihrem Ausgleich bilden den bewegten Hintergrund, vor dem das Schauspiel der modernen technischen Arbeit vorüberzieht. An die technischen Hochschulen als die Erzieher zur technischen Arbeit tritt daher die Nothwendigkeit heran, die technische Ausbildung und ihren Abschluss, die Diplomprüfungen, in solchem Geiste zu leiten, dass die kommende Zeit mit ihren großen Aufgaben die Ingenieure findet, die sie gebieterisch fordert.

Die Hochschule hat die Pflicht, die innere Organisation und ihre Arbeit den geänderten Verhältnissen anzupassen, durch Vorschlag von neuen Studien- und Prüfungsordnungen erfüllt.

Ueber eines muss zunächst Klarheit herrschen: Wenn eine Prüfung ihr Urtheil vorwiegend auf das gründet, was in einigen Stunden als schriftliche oder in einigen Minuten als mündliche Auskunft zutage gefördert wird, dann ist dem Zufalle ein weites Thor geöffnet. Solche Prüfung ist nichts weiter als eine Erprobung der Schlagfertigkeit, die dem Ingenieur zwar nicht fehlen, die aber keineswegs der einzige Wertmesser sein darf.

Ein weit gerechteres Urtheil über den Studienerfolg ist zu erlangen, wenn die Thätigkeit während des ganzen Studienganges zur Beurtheilung herangezogen wird, wenn also die Ergebnisse der Uebungen im Constructionssaale und der Arbeiten im Laboratorium in allererster Reihe gestellt werden.

Grundsätzlich unrichtig wird ferner eine Prüfung sein, welche nicht das Verständnis, sondern das Gedächtnis prüft, welche etwa constructives Können darin zu erkennen glaubt, dass ein Candidat ein dem Gedächtnisse eingprägtes Gebilde in dem kurzen Zeitraume einiger Stunden zu Papier bringen kann.

Einen vollwertigen Maßstab wird dagegen eine constructive Arbeit liefern, die in einem sich über mehrere Monate erstreckenden Zeitraum unter Benützung aller wissenschaftlichen Hilfsmittel entsteht.

Uebungsnachweise aus der ganzen Studienzeit und Diplomarbeit, als Wertmesser in erste Linie gerückt, werden für sich allein bereits eine gute Bürgschaft bieten dafür, dass nicht Wissen allein, sondern vor allem Können das Merkmal des Diplom-Ingenieurs bildet, und dass der Candidat annähernd nach demselben Maße gewertet wird, welches später das praktische Leben bereit hält. Die mündliche Prüfung erscheint dann lediglich als formaler Abschluss behufs Wertung persönlicher Eigenschaften.

Ingenieure, in solchem Geiste zu unbefangenen Denken, eigenem Können und freiem Voranschreiten erzogen, werden kaum der Gefahr verfallen, kurzzeitige Spezialisten zu werden, die ihr Arbeitsfeld irrtümlich für die Welt ansehen. Sie werden vielmehr berufen sein, den früher hervorgerufenen Gegensatz zwischen der Zersplitterung in Einzelarbeit auf der einen und zwischen der Oberflächlichkeit des Vieltwissens auf der anderen Seite ausgleichen zu helfen.

Vollkommener noch wird dieser Ausgleich gelingen, wenn der Ingenieur seine Aufgabe nicht mehr damit als erschöpft ansieht, dass er die Anforderungen der Bauherren und Abnehmer durch zweckmäßige Bauten und Constructionen zu befriedigen versteht, sondern wenn er als letztes Ziel eine gerechte Arbeitsvertheilung und einen ehrlichen Wettbewerb in dem Gebiete anstrebt, dessen natürlicher Beherrscher er ist.

Eine moderne Diplomprüfung wird insbesondere in großen Umrissen verlangen müssen: Volkswirtschaftslehre sowie Rechts- und Verwaltungskunde. Vorausgesetzt ist dabei freilich, dass diese Umrisse nicht aus doctrinären Begriffsbildungen und zweifelhaften Hypothesen

bestehen, sondern aus einem Ueberblicke über das, was im wirklichen Leben durchgeführt und weiter erreichbar ist. Nur der Lehrer wird dann naturgemäß mit Nutzen wirken können, der Volkswirtschaft und Verwaltung aus eigener praktischer Thätigkeit kennt.

Die Ingenieurkunst setzt eine ganz bestimmte Naturanlage voraus: sie fordert ein lebhaftes Vorstellungsvermögen, sie verlangt Phantasie. Diese kann wohl angeregt, aber niemals erlernt werden. Die Anregung kann dadurch wohl am besten gefördert werden, dass das Studium nicht in ein unabänderlich festgelegtes Geleise gezwängt, sondern dass ihm eine gewisse Freiheit in der Arbeitswahl gewährt wird. Ein Student, der nach eigener Neigung und Veranlagung studieren kann, wird zu einer kräftigeren Entwicklung der Persönlichkeit und zu selbständigerem Arbeiten gelangen als ein solcher, der an einen starren Studienplan gefesselt wird.

Die alte Prüfungsordnung mit ihrem Allzuvielerlei auf der einen Seite, ihrer starren, die Individualitäten nicht berücksichtigenden enggezogenen Marschlinie andererseits, entspricht dem Bedürfnisse einer Fachschule, aber nur wenig dem Wesen einer Hochschule. Die neue Ordnung soll — so ist ihr Sinn — der Veranlagung und Bethätigung des einzelnen freie Bahn geben, sie soll jener echten und wahren akademischen Freiheit dienen, die in der freien Wahl des Studiums und in der eigenen wissenschaftlichen und gestaltenden Thätigkeit ihr höchstes Ziel sieht. Der Eigenart technischen Studiums entsprechend wird auch die Prüfung angepasst sein müssen: es wird eine Gliederung nothwendig sein, die der wirklichen und fruchtbringenden Studienfreiheit einen gewissen Raum gibt. Diese Theilung darf aber nicht eine äußerliche, sie muss eine innerliche sein.

Solch innere Gliederung hat die Abtheilung für Architektur im Auge, wenn sie eine vorwiegend constructive und eine nicht ausschließlich, aber vorwiegend künstlerische Richtung der Diplomprüfung unterscheidet. Ein in letzterer Richtung verinnerlichtes und von dem Allzuvielerlei der überlieferten Prüfung entlastetes Studium wird in dem künstlerisch veranlagten Studierenden die Kräfte wecken, die nothwendig sind zu einer intimen Pflege der Raumkunst im ganzen Bereiche der Umgebung des modernen Menschen, damit die Gegensätze ausgeglichen werden, die jetzt zwischen einseitiger Museumskunst und allzu dürftiger Volkskunst bestehen.

Als innere Gliederung ist es auch aufzufassen, wenn die Abtheilung für Bauingenieurwesen fordert, dass ein Fach mit besonderer Vertiefung getrieben wird, ohne dass jedoch wichtige andere Fächer ganz am Wege liegen bleiben dürfen.

Nach innerer Gliederung strebt auch die Abtheilung für Maschineningenieurwesen: sie will dem Studierenden die Möglichkeit geben, nach fünf verschiedenen Richtungen hin seine Fähigkeit auszubilden. Von diesen sind drei Hauptrichtungen vorwiegend constructiver Art, bestimmt für Maschinen-Ingenieure, für Elektro-Ingenieure und für Verkehrsmaschinen-Ingenieure.

Hingegen ist eine vierte Abtheilung der Diplomprüfung für Laboratoriums-Ingenieure in Aussicht genommen, welche eine vorwiegend experimentelle wissenschaftliche Ausbildung voraussetzt. Wir sind uns wohl bewusst, dass die Industrie nur eine geringe Zahl von Laboratoriums-Ingenieuren benötigt; es ist aber nicht zu verkennen, dass als Vorbereitung für den Lehrberuf eine technisch-experimentelle Thätigkeit mehr und mehr gefordert werden muss.

Eine fünfte Richtung der Diplomprüfung endlich, die für Verwaltungs-Ingenieure, entfernt sich am weitesten von dem ausschließlichen Fachstudium, wie es bisher getrieben wurde. Wir hegen die Ueberzeugung, dass eine technische Ausbildung, die auf dem Hintergrunde eines allgemein staatswissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Studiums aufgebaut ist, diejenigen Lücken im praktischen Leben auszufüllen berufen ist, die sich bei der jetzt herrschenden Verwendung von rein juristisch gebildeten Verwaltungsbeamten immer dringender fühlbar machen.

In der Industrie wird die technische Verwaltung in dem Maße bedeutungsvoller und schwieriger, als die kleine Fabrik in das große Werk, dieses in den Werkverband übergehen wird, wie es zur Vermeidung unproductiver Arbeit und zur Erstarkung nationaler Wirtschaft eine unerbitterliche Nothwendigkeit wird. Der Verwaltungs-Ingenieur wird daher in der Industrie allein schon ein großes Arbeits-

feld finden. Aber auch die Verwaltung der öffentlichen Verbände, namentlich der Städte, hat Aufgaben von bedeutender Tragweite, die in immer steigendem Umfange technisches Können erfordern. Diese Aufgaben werden nicht etwa durch die große Zahl technischer Anlagen in den Städten hervorgerufen; die Eigenart moderner Verwaltung tritt vielmehr in der Thatsache hervor, dass die früher vorherrschenden Rechtsfragen in den Hindergrund getreten sind, und dass Werden und Bestehen der Städte von dem Walten technischer und wirtschaftlicher Einsicht abhängen. Es wird daher der Ingenieur mehr als bisher zu der Verwaltung der Gemeinden herangezogen werden müssen, um als Verwaltungs-Ingenieur neben dem Verwaltungsjuristen die moderne Entwicklung zu fördern. Gelingt eine Ingenieurerausbildung mit solchem Ziele, dann wird mit mehr Erfolg als bisher an große sociale Fragen praktisch herangetreten werden können, und mancher jetzt scheinbar unausgleichbare Gegensatz wird verschwinden.

Diese Bestrebungen zu verwirklichen, ist der lebhafteste Wunsch der Hochschule seit jenen festlichen Tagen, in denen ihr mit dem Promotionsrechte eine neue Bahn freigemacht wurde. Der Wunsch wird umso tiefer empfunden, je länger das Fortbestehen getrennter Staats- und Diplomprüfungen das Studium und die Studentenschaft in unfruchtbarer Weise entzweit.

Als Befreiung aus solch technischem Particularismus ist die Anregung zu begrüßen, die von unserer Hochschule und von einsichtigen Persönlichkeiten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten gegeben wurde, und die — wie seitens unserer Staatsregierung im Abgeordnetenhaus mitgeteilt — eine Vereinigung der bisher getrennten Prüfungen zu einer einzigen akademischen verwirklichen will.

Wird diese vornehme Aufgabe in dem Sinne gelöst, dass durch Befreiung des Studiums aus engezogener Marschlinie die wahre akademische Freiheit zu ihrem Rechte kommt, dann werden in der heranreifenden Zeit die schaffende technische Welt und der Staat den Diplom-Ingenieur erhalten, den sie brauchen: einen Ingenieur, der nicht nur Fachmann ist, sondern der im Aufklärungsdienste und bei der Pionierarbeit der Cultur thätig sein und die auf solcher Stellung in der Feuerlinie lastenden ethischen Pflichten erfüllen kann, an die unser kaiserlicher Herr uns so eindringlich gemahnt hat.

Dem Ingenieur mit solchem Leitsterne wird das Dichterwort zur Wahrheit werden, das die poetische Verklärung technischer Arbeit mit dem Gedanken schließt:

„Nur der verdient sich Freiheit wie das Leben,
Der täglich sie erobern muss“.

(Z. d. V. D. I. Nr. 29.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Contreadmiral und Commandanten der Uebungsescadre, Herrn Julius v. Ripper in Pola, die Bewilligung zur Annahme und zum Tragen des ihm verliehenen Großkreuzes des königlich spanischen Ordens des Verdienstes zur See und des Großkreuzes des kgl. italienischen Ordens der Krone Italiens ertheilt.

Abänderung der Bauordnung für Niederösterreich. In der Sitzung vom 26. Juli hat der niederösterreichische Landtag über Antrag seines Bau-Ausschusses beschlossen: „Der niederösterreichische Landes-Ausschuss wird beauftragt, einen Gesetzentwurf, womit die Bauordnung für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns mit Ausschluss von Wien und auch einen Gesetzentwurf, womit die Bauordnung für Wien auf eine, den neueren Anforderungen entsprechende Weise abgeändert wird, dem hohen Landtage in der nächsten Session vorzulegen.“ Dieser Beschluss bezieht sich auf die Anträge des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, siehe Nr. 19 I. J., Seite 373 der „Zeitschrift.“

Die herzogliche Baugewerkschule in Holzminden feiert am 16. d. M. die Einweihung des neuen Schulgebäudes. Die Anordnung sämtlicher Schulräume um einen Lichthof, der als Wandelhalle und Festsaal benützt werden soll, sowie die Anwendung anerkannt guter Neuerungen auf bautechnischem Gebiete haben die Anerkennung von Fachmännern des Gewerbeschulwesens gefunden.

Preis Ausschreiben.

Das Nordböhmische Gewerbemuseum in Reichenberg schreibt zur Erlangung von Entwürfen für ein Bücherzeichen („Ex libris“) unter den österreichischen Künstlern einen Wettbewerb aus. Für die besten Entwürfe werden Preise von K 300, 200 und 100 ausgesetzt. Die Entwürfe sind bis 1. December I. J. an das Nordböhmische Gewerbemuseum in Reichenberg einzusenden, wo auch die näheren Auskünfte und Bedingungen zu erfahren sind.

Offene Stellen.

132. An der k. k. Staats-Handwerkerschule in Jaroměř gelangt mit 1. October I. J. eine Lehrstelle für Gegenstände des Bau-faches zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Gehalt der IX. Rang-classe von K 2800, die Activitätszulage von jährlich K 400 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (zwei zu K 400 und drei zu K 600) verbunden. Die an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zu richtenden, gehörig belegten und gestempelten Gesuche sind mit dem Curriculum vitae bei der Direction der k. k. Staats-Handwerkerschule in Jaroměř bis 5. August I. J. einzureichen.

133. An der k. k. Staatsrealschule im XV. Bezirke von Wien kommt mit Beginn des Schuljahres 1902/1903 eine provisorische Lehr-

stelle für Mathematik und Physik zur Besetzung. Die an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht gerichteten Gesuche sind bis 5. August I. J. bei dem k. k. n.-ö. Landesschulrath in Wien einzubringen.

134. Im Staatsdienste der freien und Hansestadt Lübeck gelangt mit 1. October I. J. eine Ingenieurstelle zur Besetzung. Der Anfangsgehalt beträgt M. 4600. Bewerber müssen das Studium für Maschinenbau an einer technischen Hochschule absolviert und auch im Bau-Ingenieurfache genügende Kenntnisse erworben haben. Gesuche mit Lebenslauf und Zeugnis-Abschriften sind bis 20. August I. J. an das Bauamt in Lübeck einzusenden.

135. Mit Beginn des Schuljahres 1902/1903 gelangt an der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen eine Lehrstelle für die mechanisch-technischen Fächer zur Besetzung. Der Anfangsgehalt beträgt K 2800, die Activitätszulage K 600. Bewerber, welche die Fachschule für Maschinenbau an einer technischen Hochschule absolviert haben, wollen die mit den Studien- und sonstigen Zeugnissen belegten an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht gerichteten Gesuche bis 23. August I. J. der Direction der oben genannten Anstalt einsenden.

136. An der k. u. k. Marine-Unterrealschule in Pola gelangt mit Beginn des Schuljahres 1902/1903 eine Lehrstelle für Mathematik und darstellende Geometrie zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von K 2800, eine Activitätszulage von K 500, derzeit eine Quartier-Entschädigung von jährlich K 400, ferner der Anspruch auf zwei Quinquennalzulagen zu K 400, und drei Quinquennalzulagen zu K 600 verbunden. Die vorschriftsmäßig belegten Gesuche sind bis 25. August I. J. an das k. u. k. Reichs-Kriegsministerium „Marine-Section“ in Wien einzusenden. Nähere Auskünfte können von der Präsidial-Kanzlei des genannten Ministeriums eingeholt werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Seebehörde in Triest vergibt im Offertwege die Bauarbeiten betreffend die Verbesserung des Bootshafens von Porta Isolana in Capodistria im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.661. Offerte sind bis 4. August I. J., vormittags 11 Uhr, bei der obgenannten Behörde einzubringen. Das Vadium beträgt K 900.

2. Die Lieferung von gusseisernen Rohren im Kostenbetrage von K 100.000 und von Maschinenbestandtheilen im Kostenbetrage von K 50.000 für die Wienthalwasserleitung wird vom Magistrate der Stadt Wien im Offertwege vergeben. Die Offert-verhandlung findet am 5. August I. J., vormittags 10 Uhr, in der Magistratsabtheilung VIII im alten Rathhause, I. Wipplingerstraße 8, statt.

3. Die im kgl. Telephon-Centralgebäude in Budapest erforderlichen Eisenconstructions- und elektrischen Beleuchtungs-Installationsarbeiten sowie die Lieferung eines Materialaufzuges werden im Offertwege vergeben. Die Bedingungen, Detailbeschreibungen und Pläne können bei der Bauleitung des Telephon-Centralgebäudes in Budapest (VI. Nagymező utca 41) eingesehen werden. Anbote sind bis 6. August I. J., vormittags 11 Uhr, bei der technischen Leitung der Reconstructionsarbeiten des kgl. ung. Telephon-netzes in Budapest (VI. Szerecsen utca 7-9) einzureichen.

4. Vom Magistrate Wien werden die Arbeiten zur Herstellung neuer eiserner Fleischriemen in den Schlachtkammern 22-43, 46 und 50 im Schlachthause St. Marx im Offertwege vergeben. Die veranschlagten Kosten betragen K 8600, das Vadium 5%. Anbote sind

bis 8. August l. J. beim Magistrate Wien einzureichen. Desgleichen vergibt genannte Behörde im Offertwege die Klinkersteinpflasterung der ersten Straße der I. Abth. im Schlachthause St. Marx im Kostenbetrage von K 8400. Die Offertannahme hiefür ist bis 8. August l. J., vormittags 10 Uhr, anberaumt. Vadium 5%.

5. Die k. k. Staatsbahn-Direction in Linz vergibt im Offertwege die Ausführung zweier Brückenwaagen mit 30 t Tragfähigkeit und 8 m langen Brücken samt eisernen Waaghäuschen im annäherungsweise Kostenbetrage von K 14.700. Die Pläne, Bedingnisse und sonstigen Behelfe können bei der genannten Staatsbahn-Direction eingesehen werden. Offerte sind bis 10. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Linz einzubringen.

6. Bei der k. k. Salinenverwaltung in Ebensee gelangt die Ausführung des Umbaues der sogenannten „gemauerten Baracke“ in Rinnbach im Offertwege zur Vergebung. Die Baukosten ohne Material belaufen sich auf zusammen K 10.330-19. Angebote sind bis 10. August l. J. bei der k. k. Salinenverwaltung in Ebensee einzubringen, und können Baupläne, Kostenüberschlag und Bedingnisse in der Baukanzlei obiger Verwaltung eingesehen werden. Vadium 5%.

7. Wegen Lieferung von Gepäck- und Güterwagen in mehreren Losen findet am 13. August l. J., nachmittags 5 Uhr, an der Brüsseler Börse eine Offertverhandlung statt. Nähere Angaben sind im k. k. österreichischen Handelsmuseum in Wien erhältlich.

8. Für den Neubau einer Infanteriekaserne in Székesfehérvár gelangen die erforderlichen Arbeiten im Offertwege zur Vergebung. Pläne, Kostenvoranschlag und nähere Bedingungen können vom städtischen Ingenieuramte in Székesfehérvár gegen Erlag von K 40 bezogen werden. Offerte sind bis 14. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim städtischen Einreichungsamte in Székesfehérvár einzubringen.

9. Vom Ortsschulrathe Blatná gelangen die Arbeiten für den Bau von Volks- und Bürgerschulen für Knaben und Mädchen im veranschlagten Kostenbetrage von K 325.809-48 (mit Ausnahme der Heizung und Ventilation) im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 16. August l. J., nachmittags 5 Uhr, beim Ortsschulrathe Blatná einzubringen. Das Vadium beträgt 5%.

10. Für den Neubau eines Wohngebäudes, einer Heizhaus-Kanzlei und eines Kohlenschupfens an der Station Temesvár-Josefstadt werden die erforderlichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Pläne und sonstigen Behelfe liegen bei der Bahnerhaltungssection der Szegediner Betriebsleitung und beim Sections-Ingenieuramte in Temesvár zur Einsicht auf. Die Offertverhandlung findet am 22. August l. J. bei der Szegediner Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen statt. Vadium K 2000.

11. Für die Einrichtung einer Wasserleitung in Cuenca wird am 23. August l. J. eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Offerte sind an das Exmo. Ayuntamiento constitucional in Cuenca einzureichen. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 66 071-94, das Vadium Pesetas 3303-70.

Bücherschau.

7818. **Die Werkzeugmaschinen.** II. Band. Die Holzbearbeitungs-Maschinen. Von Hermann Fischer. Berlin, Julius Springer. (Preis M 15.)

Das vorliegende Werk behandelt den Gegenstand auf 236 Seiten und 421 in den Text gedruckten Figuren in eingehender und großentheils vorzüglicher Weise, wenn auch die Eintheilung der Materie theilweise willkürlich ist und dadurch das Studium erschwert wird. So sind z. B. die Spann- und Zuführungsmechanismen für die Hobelmaschinen und Sägen ganz getrennt von diesen besprochen; die Stemmwerkzeuge sind in die fünfte Gruppe der Werkzeuge, die „langsam bewegten oder ruhenden“, eingetheilt, ein nicht nur willkürlicher, sondern auch unrichtiger und ganz unnötiger Vorgang; auf Seite 224 trägt ein Abschnitt die Ueberschrift „Andere spanabhebende Werkzeugmaschinen“; in diesem kaum eine Druckseite umfassenden Abschnitte ist aber von keinen anderen spanabhebenden Werkzeugmaschinen die Rede, sondern nur vom Schnittwiderstand (welcher mir zu niedrig gegriffen erscheint) und der Schnittarbeit. Es hat das vorliegende Werk Professor Fischers mithin verschiedene Mängel, theilweise auch theoretischer Natur; so hätte in dem über das „Ablehren“ der Messerköpfe (S. 10 u. s. w.) Gesagten die Nothwendigkeit des Zusammenfallens der Rotationsachse mit einer der freien Achsen behandelt werden sollen. Es ist dasselbe aber doch eine schätzenswerte Arbeit, welche des einschlägigen Materiales in Menge bietet. Jeder Fachmann wird interessante Einzelheiten aus diesem Werke kennen lernen, die es lohnen, dasselbe einer gründlichen Durchsicht zu unterziehen. Dem Anfänger aber wird das Studium des Werkes umfäng-

lichere und tiefere Einsicht in den Bau der Holzbearbeitungsmaschinen gewähren als die bisher erschienenen Schriften dieses Specialgebietes. *Kick.*

4629. **Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe.** Von Prof. L. Tetmajer. II. Auflage. VIII. Heft der Mittheilungen der Materialprüfungsanstalt in Zürich.

Diese verdienstvolle Publication enthält die Zusammenstellung der Versuche, welche zu verschiedenen Zeiten in der Absicht unternommen wurden, die vielfach ventilirte Frage der Knickungsfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe aufzuklären und die vielumstrittenen Gültigkeitsgrenzen der Euler'schen Formel zu bestimmen. Die in dem Büchlein enthaltenen Versuchsergebnisse erstrecken sich auch auf alle bereits früher gegebenen Veröffentlichungen Tetmajers; sie enthalten also die schon 1888 veröffentlichten Knickungsversuche mit Holz, die im IV. Heft gegebenen Knickungsproben mit schmiedbarem Eisen u. s. w. fortgesetzt bis zum Jahre 1900, in welchem unser Meister der Materialprüfung noch Proben angliederte, die die „erweiterte Druckprobe“ betreffen, „welche neues Licht in das Wesen der Knickungsvorgänge bringen, wohl auch manches Interesse bezüglich der constructiven Durchbildung zusammengesetzter Druckstreben besitzen“. Der Verfasser schickt einige theoretische Capitel voraus, in welchen er die Ursachen der Knickung, die bekannten Grundformeln und die Formänderungen bespricht. Daran schließen sich die Abschnitte über die Ergebnisse der Experimente. Von einer Wiedergabe der Ergebnisse, auch nur auszugsweise, kann hier nicht die Rede sein. Es genügt allgemein festzustellen, dass die Begründung der experimentellen Unterlage, welche allein über die Verlässlichkeit der oder jener Formel für die Berechnung geknickter Stäbe entscheiden kann, durch Tetmajers Versuche wesentlich erweitert worden ist. Einen ganz besonderen Wert haben unseres Erachtens die Ergebnisse in Capitel 4 (Einfluss der Verbindungsart von Formeisen u. s. w.), welche mit der Entscheidung über die Formel nichts zu thun haben, aber höchste Beachtung verdienen. *Kirsch.*

Eingelangte Bücher.

225. **Anleitung zur Ableitung der Heizerprüfung.** Von J. Pechan. 80. 87 S. 3. Aufl. Wien 1902, Deuticke (K 1.80.)

8105. **Die Geschichte des Eisens in technischer und culturgeschichtlicher Beziehung.** Von Dr. L. Beck. 80. 6 Lief. Braunschweig 1902, Vieweg & Sohn. (M 5.)

4612. **Die Gasmachine, ihre Entwicklung, ihre heutige Bauart und ihr Kreisprocess.** Von R. Schöttler. 80. 400 S. m. 411 Abb. u. 42 Taf. 4. Aufl. Braunschweig 1902, Goeritz. (M 19.)

7865. **Jahrbuch der schiffbautechnischen Gesellschaft.** 3. Bd. 1902. Berlin, Springer. (M 40.)

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 29, Seite 501, zweite Spalte, 8. Zeile von oben, soll es richtig heißen: „neben jenem der Lehrerinnen“ statt „neben jedem der Lehrzimmer“.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1141 v. 1902.

Circulare IX der Vereinsleitung 1902.

Der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine hält in der Zeit vom 31. August bis 3. September l. J. in Augsburg seine XV. Wanderversammlung ab, zu welcher uns der Vorstand des Verbandes auf das herzlichste eingeladen hat.

Ich beehre mich von dieser Einladung den Vereins-Collegen hiemit Kenntnis zu geben in der sicheren Erwartung, dass durch recht zahlreiche Betheiligung an dieser Versammlung unsere herzlichen Beziehungen zu den deutschen Fachgenossen eine neue Kräftigung erfahren werden.

Wien, 29. Juli 1902.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

Dieser Nummer liegt der Bericht über die Vereinsreise nach Berlin bei.

INHALT: Die Aluminothermie. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. Februar 1902 von Dr. Hans Goldschmidt. — Zur Frage der Bestimmung des Verhältnisses zwischen Abflussmenge und Niederschlagsmenge. Von Prof. A. Oelwein. — Antrittsrede des Rectors der Berliner Technischen Hochschule, Prof. Kammerer, gehalten am 30. Juni 1902. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Bericht über die Vereinsreise nach Berlin.

2. bis 5. Juni 1902.

Erstattet von Bau-Inspector Paul Kortz.

Ein Vortrag, den Herr Chef-Ingenieur Heinrich Schwieger am 16. November 1901 in unserem Vereine über die elektrischen Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin hielt, gab den Anstoß, der Frage einer Vereinsreise nach Berlin näherzutreten. Der Zweck dieser Reise sollte in erster Linie sein, die Fortschritte der deutschen Reichshauptstadt auf den Gebieten des Ingenieurwesens und der Architektur durch persönlichen Augenschein kennen zu lernen, dabei aber auch einen collegialen Verkehr mit den Berliner Fachgenossen herbeizuführen.

Der Aufruf zur Anmeldung für diese Studienreise hatte den Erfolg, dass sich bald über hundert Theilnehmer gemeldet hatten, wobei als förderlich gewiss der Umstand mitgewirkt hat, dass — zum erstenmale bei solchen Gelegenheiten — auch den Damen der Vereinsmitglieder die Theilnahme an der Reise freigestellt wurde. Wenn dieselben nur in der geringen Anzahl von acht von dieser Begünstigung Gebrauch machten, so dürfte der Grund hiefür wohl in der Furcht vor den großen Anstrengungen einer solchen Studienreise gelegen gewesen sein. Leider war eine Anzahl von Collegen in letzter Stunde durch Berufsgeschäfte abgehalten die Fahrt mitzumachen, so dass am Abfahrtstage die Theilnehmerliste die Zahl von hundert knapp erreichte. Zu bedauern war auch die geringe Theiligung der Architekten an dieser Excursion, denn auch für diese hätte der Aufenthalt in Berlin und der Verkehr mit den dortigen Künstlern vielfache Anregungen geboten.

Der Reise-Ausschuss, unter Vorsitz des Vereinsvorstehers General-Inspector Gerstel, hatte sich Mühe gegeben, für die Fahrt die möglichsten Begünstigungen zu erreichen, und es gelang auch — dank dem großen Entgegenkommen der Oesterr. Nordwestbahn und der sächsischen Staatsbahnen — die Kosten der Fahrt auf ein Minimum herabzudrücken.

Das Programm für den viertägigen Aufenthalt in Berlin wurde in stetem Einvernehmen mit den Vorständen der drei befreundeten Berliner Fachvereine (Architekten-Verein, Berliner Bezirks-Verein deutscher Ingenieure und Vereinigung Berliner Architekten) sowie mit unseren in

Berlin ansässigen Mitgliedern, Geheimrath Professor Riedler und Director Schwieger, bis ins kleinste Detail vorbereitet, so dass der kurz bemessene Aufenthalt in der deutschen Metropole möglichst lehrreich und angenehm ausgenützt werden konnte.

Schon lange vor unserer Ankunft in Berlin hatten sich die dortigen Fachblätter mit unserem beabsichtigten Besuche beschäftigt, und so erhielt auch die Berliner Stadtverwaltung hievon Kunde. Unser Programm erfuhr dadurch eine angenehme Bereicherung, indem auch einige neuere städtische Hochbauten in die Besichtigung mit einbezogen werden konnten.

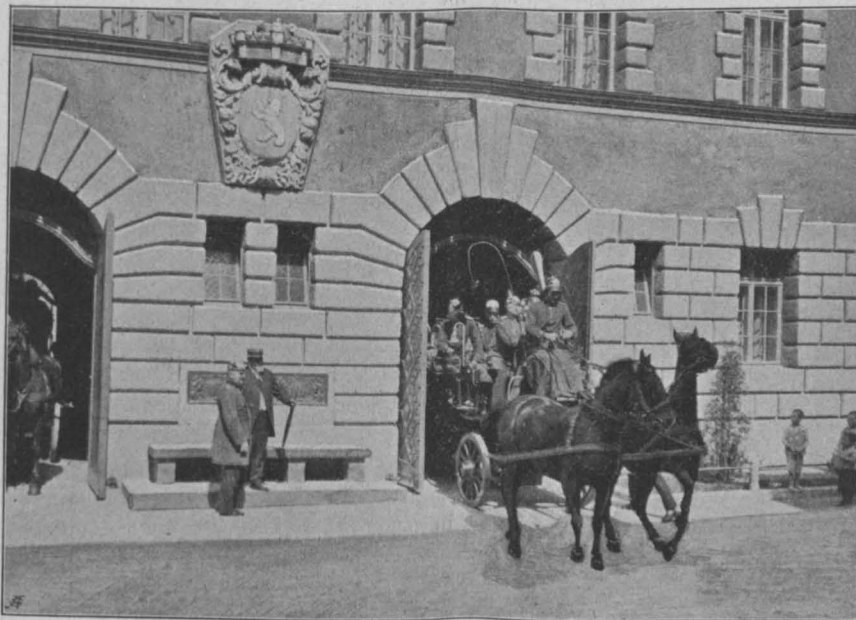


Fig. 1. Feuerwache in der Fischergasse.
(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

Die beabsichtigt gewesene Fortsetzung der Studienreise nach Düsseldorf zum Besuche der dortigen Ausstellung musste als corporative Fahrt fallen gelassen werden, weil sich einerseits für eine solche nicht genügend Theilnehmer gemeldet hatten und andererseits auch die Unterkunftsverhältnisse dortselbst sich sehr schwierig gestalteten.

Wir wollen nun zur Berichterstattung über den äußeren Verlauf der Reise übergehen und soweit es möglich ist, technische Einzelheiten über die besichtigten Objecte einschalten. Da es nicht thunlich erscheint, im Rahmen eines Reiseberichtes die zum größten Theile sehr umfangreichen und interessanten Bauwerke ausführlich zu beschreiben, wollen wir für diejenigen Leser, welche sich hiefür näher interessieren, Literaturangaben beifügen.

Erster Tag.

Am 1. Juni abends wurde die gemeinsame Fahrt nach Berlin vom Wiener Nordwestbahnhofe angetreten und dank der Fürsorge der Bahnverwaltung, welche eine ausreichende Anzahl von Wagen zur Verfügung gestellt hatte, in bequemer Weise bis Berlin zurückgelegt. Ein Führer durch Berlin, welcher auch das detaillierte Programm für den viertägigen Aufenthalt, sowie Fahrkarten und Coupons für alle gemeinsamen Fahrten und Veranstaltungen enthielt, war schon einige Tage vor der Abreise den Theilnehmern eingehändigt worden, so dass dieselben Gelegenheit hatten, sich über Berlin und die in Augenschein zu nehmenden Bauwerke zu informieren. Außerdem hatte die Firma Siemens & Halske A.-G. die besondere Freundlichkeit, für die Reisetheilnehmer einen Plan von Berlin anfertigen zu lassen, in welchen die Rundfahrten und Spaziergänge sowie die zu besichtigenden Objecte eingezeichnet waren. Dieser Plan sowie die Eintritts- und Fahrkarten für Berlin und die Wohnungsanweisungen gelangten während der Fahrt zur Vertheilung.

Als wir nach 7 Uhr früh am 2. Juni in dem schönen, neuen Hauptbahnhofe in Dresden anlangten, wurden wir schon von einer Abordnung des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines begrüßt. General-Inspector Gerstel dankte für diese Aufmerksamkeit unserer sächsischen Collegen, und nach wenigen Minuten gieng es wieder weiter.

Gegen 10 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags trafen wir am Anhalter Bahnhofe in Berlin ein, wo zu unserer Begrüßung die Herren Director Max Krause (Vorsitzender des Berliner Bezirks-Vereines und des Festcomités), Prof. Solf (Berliner Architekten-Verein), Director Schwieger von der Firma Siemens & Halske A.-G. und einige uns vorausgeeilte Collegen erschienen waren. Nach der Vertheilung in die angewiesenen Wohnungen (Continental-Hotel und Hotel Russie), welche sich glatt abwickelte, vereinigte ein Frühstück im Continental-Hotel zum erstenmale alle Reisetheilnehmer. Um 2 Uhr nachmittags wurde eine Wagenfahrt durch die Stadt unternommen, wobei auch einige bemerkenswerte städtische Bauwerke besichtigt wurden. Die Stadtverwaltung von Berlin hatte für diese Fahrt in munificenter Weise eine Reihe eleganter Landauer zur Verfügung gestellt, und in jedem Wagen hatte ein Berliner Fachgenosse Platz genommen um uns während der Fahrt gewünschte Auskünfte ertheilen zu können. Die Führung und Erläuterung in den besichtigten städtischen Anstalten hatte Stadtbaurath L. Hoffmann, der Vorstand der Abtheilung für Hochbauten und geistige Schöpfer der neueren städtischen Architekturwerke, übernommen.

Zunächst wurde die erst vor kurzem im Baue beendete Feuerwach-Kaserne an der Fischerbrücke (Fig. 1) besichtigt, wobei uns eine Alarmierung und Brandprobe vorgeführt wurde, die durch ihre Präcision und die Wirksamkeit der verwendeten Apparate allgemeinen Beifall erntete; für uns Wiener, die wir gewohnt sind, bei der Feuerwehr nur junge Leute thätig zu sehen, war insbesondere der Umstand auffallend, dass hier auch graubärtige Männer, an Kühnheit und Elasticität mit den jungen wetteifernd, den schwierigen Dienst versehen.

Das Gebäude selbst, auf einem unregelmäßigen Baugrund mit Fronten in der Fischergasse und An der Fischerbrücke in den Jahren 1899—1901 erbaut, war eines der ersten Werke Hoffmanns in seiner Eigenschaft als Architekt der Stadt Berlin. Es enthält in dem Tracte an der Fischergasse die Feuerwache mit Stall, Remise, Mannschaftsräumen und Bädern, im Hofe einen Steigerthurm und Remisen, während in dem „An der Fischerbrücke“ gelegenen Theile, welcher eine zweite Ausfahrt für die Feuerwehr besitzt, ein Standesamt untergebracht ist. Die Architektur des Gebäudes nimmt sowohl Rücksicht auf die Zwecke, welchem dasselbe zu dienen hat, als auch auf die Oertlichkeit. An dieser Stelle befand sich nämlich früher der Alt-Kölln benannte Stadttheil, und es wurde ein besonderes Gewicht darauf gelegt, bei der Umgestaltung der

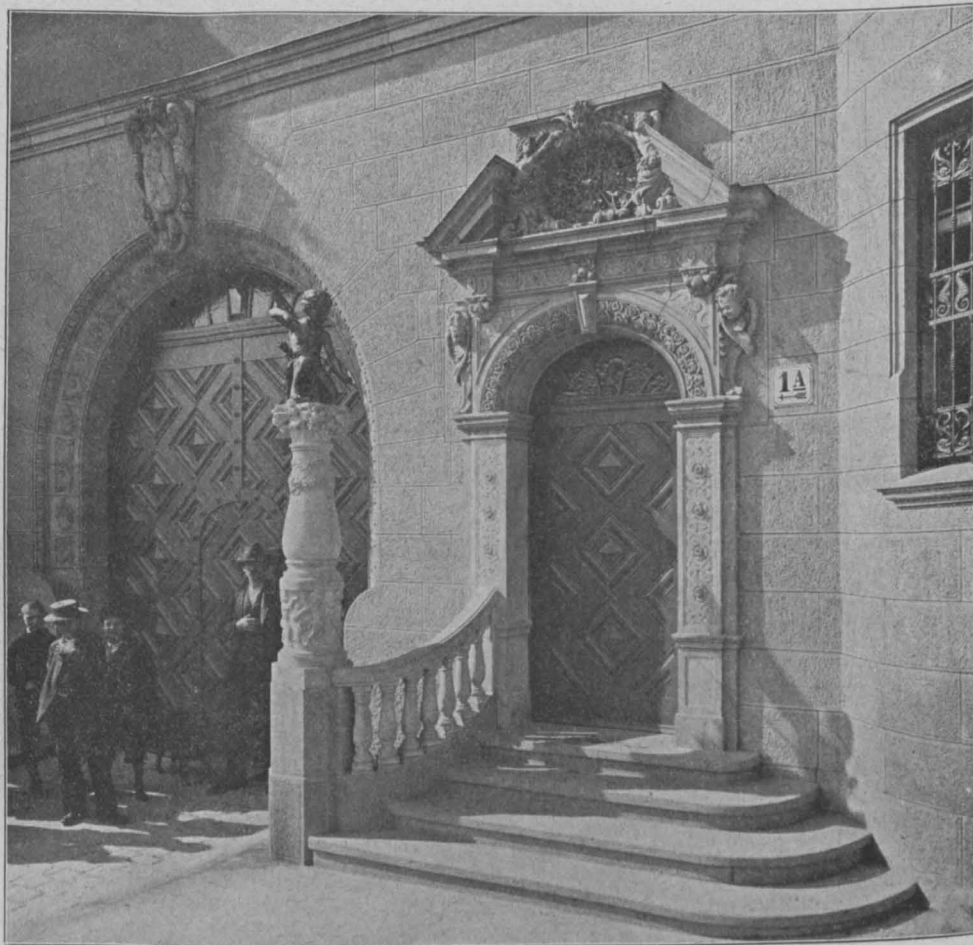


Fig. 2. Portal des Standesamtes an der Fischerbrücke.

Straßen den früheren Charakter der Gegend möglichst beizubehalten. Dies ist dem Architekten auch vollständig gelungen; insbesondere der Hof ist sehr malerisch behandelt, wobei dessen Unregelmäßigkeit bestens ausgenutzt wurde. Die Façade des Standesamtes zeigt ein reizvoll behandeltes Portal mit Sculpturen, welche sinnig auf die Bedeutung des hier untergebrachten Amtes hinweisen (Fig. 2).*)

Auch bei dem Kinderasyle in der Kürassierstraße, welches wir nun besichtigten, zeigt Hoffmann das Bestreben, eine malerische Abwechslung in die Einförmigkeit der mit Zinshäusern bebauten Straßen zu bringen. Das aus Stiftungsmitteln errichtete und zur Aufnahme von fünfzig Kindern bestimmte Gebäude erhebt sich gleichfalls

*) Eine Beschreibung dieses Bauwerkes findet sich im „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1901, Nr. 79, welchem die Fig. 2 entnommen ist.

auf einem sehr unregelmäßigen Bauplatze, der einerseits von der genannten Straße, andererseits — gegen Süden — von dem Waldeckpark begrenzt wird. An der Kürassierstraße ist ein Hof angeordnet, um den sich auf drei Seiten die Flügel in abwechslungsreicher Gruppierung ziehen. Der gegen den Park zu gelegenen Front sind offene Hallen vorgelegt, in welche bei günstigem Wetter die Kinder mit den Betten aus den dahinterliegenden Schlafsälen gerollt

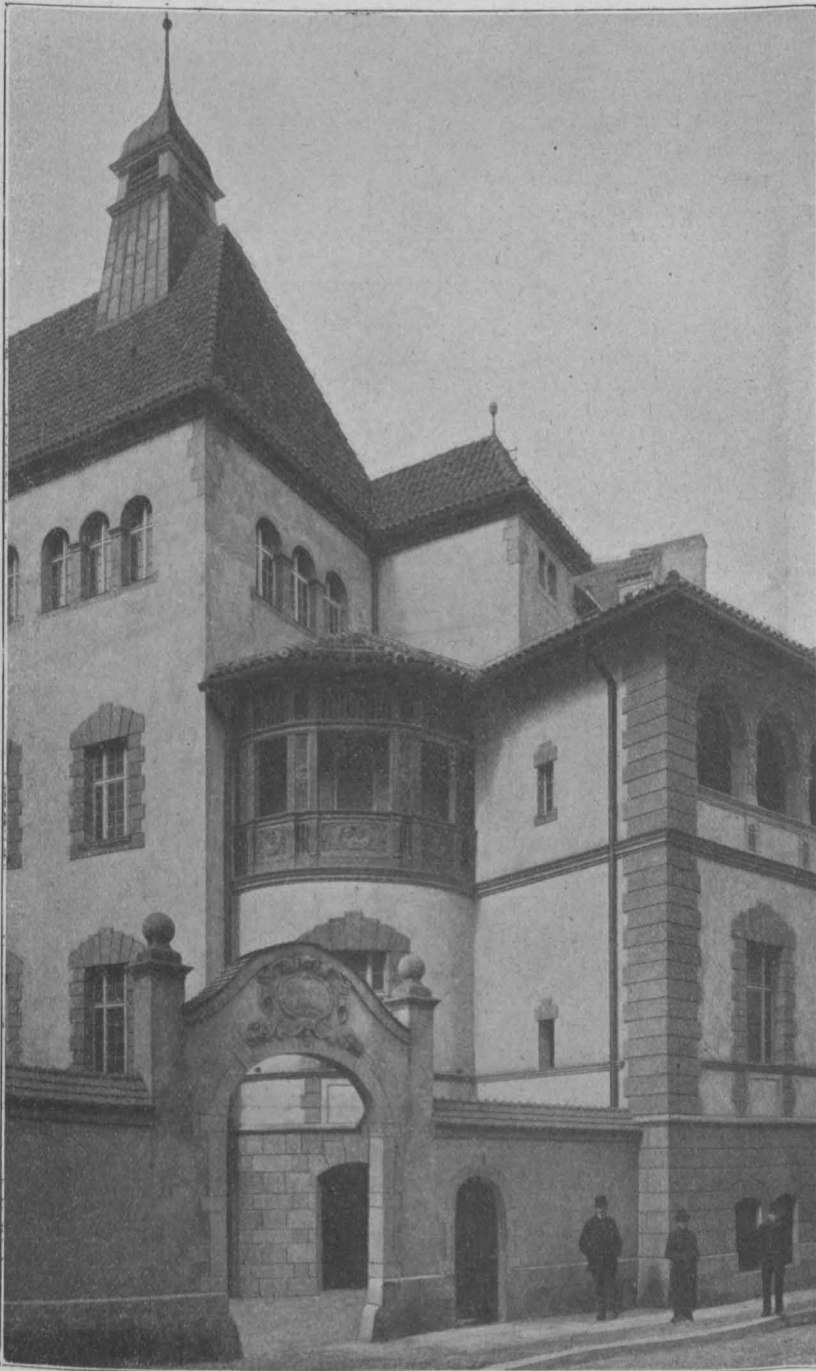


Fig. 3. Kinderasyl in der Kürassierstraße.

(Aus »Berliner Architekturwelt«. Verlag von Ernst Wasmuth.)

werden. Der Architekt hat es verstanden, dem Gebäude mit einfachen Mitteln einen traulichen und freundlichen Charakter zu verleihen und dasselbe den praktischen Bedürfnissen voll anzupassen (Fig. 3 u. 4).*)

Das nächste Object, welches wir zu besichtigen Gelegenheit hatten, war die städtische Doppelschule in der Wilmsstraße, welche in Verbindung steht mit der

*) Weitere Abbildungen dieses Gebäudes finden sich in der »Berliner Architekturwelt« 1901, Heft 3 und 10.

städtischen Badeanstalt in der Bärwaldstraße. Hier finden wir ein Beispiel, wie der billige Grund des »Hinterhauses« für eine geräumige Schule mit Schulgarten ausgenutzt, die besser verwertbaren Gründe an der Straße für Privatbauten verwendet werden können (Fig. 5). Der von vier Straßen begrenzte Baublock wurde in der Wilmsstraße nur für ein kleines Gebäude in Anspruch genommen, welches den Eingang zum Schulplatze, eine allgemein zugängliche Leschalle und in den Stockwerken Lehrerwohnungen enthält. Die Architektur dieses Hauses ist in italienischer Renaissance unter Verwendung rauher Flächen, welchen durch breite Fugentheilung der Charakter von Quadermauerwerk gegeben ist, gehalten und wirkt sehr kräftig. Wenn man den breiten Hauseingang durchschritten hat, befindet man sich in einem geräumigen Schulgarten, welcher im Hintergrunde durch ein dreiflügeliges Schulgebäude begrenzt wird. Diese Hoffaçade ist ganz einfach gehalten, nur die zwei Eingänge zur Knaben- und zur Mädchenschule sind reicher ausgestattet und mit humoristischen Sculpturen, welche sich auf die ältere und die moderne Pädagogik beziehen, versehen. Im Inneren ist nur

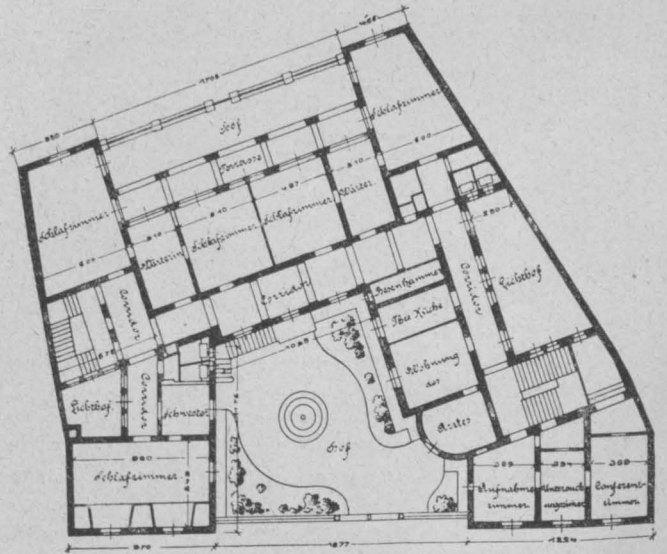


Fig. 4. Kinderasyl in der Kürassierstraße. Grundriss des Obergeschosses.
(Aus »Berliner Architekturwelt«. Verlag von Ernst Wasmuth.)

der für beide Schulen gemeinsame Fest- und Zeichensaal architektonisch ausgestattet, in den übrigen Sälen aber mehr auf gutes Licht und zweckmäßige Eintheilung Bedacht genommen. Von den Nachbargrenzen ist das Gebäude durch einen 6 m breiten Hofraum getrennt. Die Kosten des Schulgebäudes sollen sich für das m^3 umbauten Raumes auf M 14·5 stellen. *)

Vom Schulgarten aus gelangt man durch einen gedeckten Verbindungsgang zu der Volksbadeanstalt, welche die Hauptfront gegen die Bärwaldstraße, eine breite Alleestraße, kehrt. Die Façade, in Florentiner Renaissance gehalten, hat einen ungemein anziehenden Charakter (Fig. 6). Auf dem mächtigen Quaderunterbau, welcher zwei Geschosse vereinigt, erhebt sich der mit glattem Putz und hübschen Fensterumrahmungen versehene Aufbau, wodurch das Gesetz vom künstlerischen Gegensatz zum wirksamen Ausdruck gelangt.

Das Gebäude enthält im Erdgeschoße ein Schwimmbassin, durch hohes Seitenlicht beleuchtet, mit den nöthigen

*) Eine Beschreibung dieser Schule findet sich in der »Deutschen Bauzeitung« 1900, Nr. 44, deren Redaktion uns die Abbildungen Fig. 5, 7 u. 8 freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Nebenräumen und Douchebäder, in dem niedrig gehaltenen Halbgewölbe die Wannenbäder (Fig. 7).

Das Schwimmbassin ist mit graugrünen Kacheln ausgelegt, wodurch das Wasser eine angenehme Färbung erhält. Das Bad, welches im Vorjahre der Benützung übergeben wurde, wird von der Schuljugend fleißig frequentiert, und bei unserem Besuche herrschte hier ein lebhaftes Treiben.*)

Zu unserer Freude hatte sich hier Herr Oberbürgermeister Kirschner der Gesellschaft angeschlossen und die weitere Führung übernommen. Die Fahrt wurde nun zu dem im Baue begriffenen Märkischen Museum, Am Köllnischen Park, fortgesetzt, woselbst Stadt-Baurath Hoffmann vor Betreten des Baues wieder einige Erläuterungen über Zweck und Entstehen des Bauwerkes gab. Das Museum hat den Zweck, die derzeit in verschiedenen Gebäuden und Depoträumen aufbewahrten, auf die Geschichte der Stadt Berlin und der Mark bezughabenden Gegenstände in einer Sammlung zu vereinigen. Die verschiedenartigen Ausstellungsstücke sollen in ihrer Eigenart entsprechenden Räumlichkeiten zur Aufstellung gelangen.

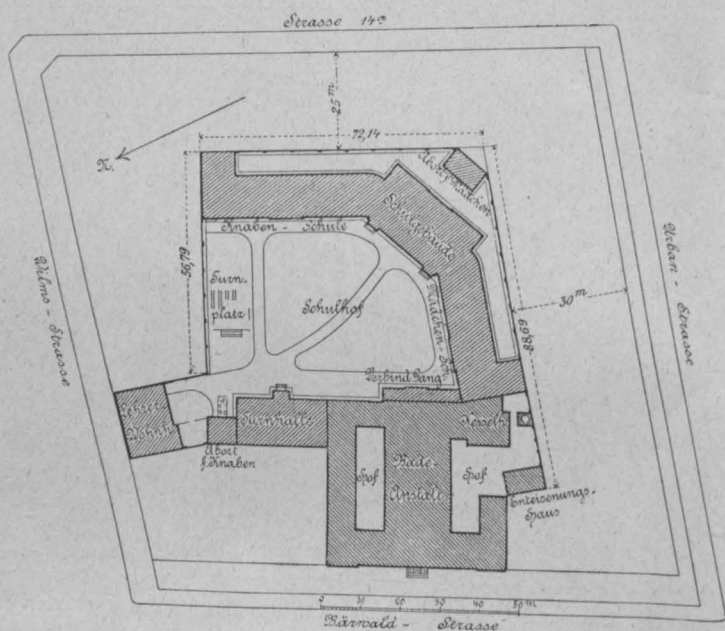


Fig. 5. Lageplan der Schule, Wilmsstraße, und der Badeanstalt, Bärwaldstraße.

so dass sich also eine freie Bauanlage ohne den Zwang regelmäßiger Fensterachsen von selbst ergab. Auch die Unregelmäßigkeit des Bauplatzes führte dazu, von einem einheitlichen Gebäude abzusehen und die Anlage unter Belassung des vorhandenen Baumschmuckes malerisch zu gestalten (Fig. 8). Stadt-Baurath Hoffmann, welcher diese anziehende Aufgabe schon bei seinem Eintritte in den Dienst der Stadt vorfand, hat sich der Gestaltung dieses Monumentalbaues mit großer Liebe hingegeben und hat damit auch sein fleißiges Studium an alten märkischen Bauwerken bekundet. **)

General-Inspector Gerstel nahm die Gelegenheit wahr, dem Herrn Stadt-Baurath für seine freundliche Führung und Erläuterung bestens zu danken und denselben zu den äußerst gelungenen Bauten, welche für sich selbst sprächen, und zu dem hohen, idealen Schwung, welchen dieselben zeigen, herzlich zu beglückwünschen. Der Herr Oberbürger-

*) Eine Beschreibung dieser Badeanstalt enthält die „Deutsche Bauzeitung“ 1901, Nr. 102—104.

**) Der Entwurf dieses Bauwerkes ist in der „Deutschen Bauzeitung“ 1901, Nr. 58, veröffentlicht. Ein Werk über alle neueren städtischen Bauten Berlins wird im Laufe des nächsten Winters im Verlag von B. Hessling, Berlin, erscheinen.

meister führte uns sodann in den zu einem Festsale umgewandelten Ebenerdsaal, der späterhin zur Aufnahme der prähistorischen Sammlung bestimmt ist. Beim Eintritte in den mit schwarzgelben Fahnen und Reisig festlich decorierten Raum begrüßten uns die Klänge der österreichischen Volkshymne, welche von einer Waisenknaben - Kapelle executiert wurde.

Nach einer Stärkung an dem von der Stadt gastfreundlich beigestellten Buffet ergriff Oberbürgermeister Kirschner das Wort zu einer Ansprache, in welcher er nach einer einleitenden Begrüßung Folgendes ausführte:

„Nach meiner Erinnerung ist es, wenigstens so lange ich hier tätig bin, das erstmal, dass eine so hochansehnliche zahlreiche Gesellschaft städtische Bauwerke nacheinander besucht. Ich weiß wohl, dass wir diese Bauwerke in erster Reihe dem liebenswürdigen, hochbegabten, künstlerisch feingebildeten Manne zu verdanken haben, den wir an der Spitze der städtischen Bauverwaltung besitzen, und ich



Fig. 6. Façadenteil der Badeanstalt, Bärwaldstraße.

(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

freue mich insbesondere um seiner Person willen, dass es ihm gelungen ist, in weiten Kreisen das Interesse auf diese Werke zu ziehen. Ich hoffe, Sie haben heute Manches gesehen, was Ihren Beifall gefunden haben dürfte. Sie gehen jedenfalls nicht unbefriedigt auch von dieser Besichtigung hinweg, obwohl wir wissen, dass in Wien auch manch schöner Palast und manche hervorragende Bauwerke anzutreffen sind und Ihr Geschmack daher ein verwöhnter ist. Meine Herren, die Kunst ist international, ohne Rücksicht auf die Nationen und die staatlichen Grenzen. An der Kunst haben alle ein Interesse, und Alles, was sonst die einzelnen Theile der Menschheit trennt, wird durch die Kunst überbrückt. (Bravo!) Aber nichtsdestoweniger ist es für uns eine große Freude, dass die Gesellschaft, die wir heute zu begrüßen in der Lage sind, einem uns so eng befreundeten und auf das Innigste verbundenen Nachbarstaate angehört. (Bravo!) Es ist jetzt zwei Jahre her, da haben wir, es ist ebenfalls ein schöner, sonnenheller Frühlingstag gewesen, Ihren Kaiser in unseren Mauern begrüßt, Ihren Monarchen, der mehr als in einem anderen Staate den Staatsgedanken verkörpert. (Bravo!) Kaiser Franz Josef ist damals jubelnd empfangen worden, und ich glaube, er hat von den Tagen, die er hier in den Mauern

Berlins verlebt hat, ein gutes Andenken mit hinweggenommen. Wie damals Ihren Kaiser, so empfangen wir heute Sie, als die Vertreter des Volkes und hoffen, dass auch Sie den Eindruck der Befriedigung mit von hier nehmen. Ich bringe mein Glas unseren lieben Gästen, sie leben hoch! hoch! hoch!“

Général-Inspector G e r s t e l dankte hierauf mit nachstehenden Worten für den Gruß:

„In liebenswürdiger Weise hat der Herr Oberbürgermeister der Gastfreundschaft Ausdruck gegeben und einen Wert darauf gelegt, dass eine Vereinigung wie wir, den Bauwerken Berlins eine solche Hochschätzung gezollt hat. Wenn wir auch nur eine bescheidene Vertretung unseres großen Vereines darstellen, glauben wir doch uns einigermaßen als berufen betrachten zu können, ein Urtheil über die Berliner Bauwerke abgeben zu können, die wir heute zu besichtigen Gelegenheit hatten.

Es wurde uns heute Gelegenheit geboten, verschiedene Bauten, deren Art und Zweck kennen zu lernen. Ich glaube wohl in aller Namen aussprechen zu dürfen, dass wir uns unser Urtheil gebildet haben, ein Urtheil, das zum Theil schon aus den Worten hervorgegangen ist,

der Zahl ihrer Einwohner nach die zweitgrößte Stadt des Continents geworden ist. Wohl macht es die Größe selbst allein nicht, wir schätzen Berlin aber auch als eine Stadt, die es verstanden hat, an der Spitze der Civilisation zu marschieren und ihre Mitbürger mit all dem zu versehen, was für sie nützlich und angenehm ist. (Bravo!) Eine solche Stadt verdient Bewunderung. Ich bitte Alle, mit mir einzustimmen in den Ruf: „Die Stadt Berlin und der an ihrer Spitze stehende Herr Oberbürgermeister leben hoch! hoch! hoch!“

Nachdem sich der Beifall, welcher diesen Worten von allen gezollt wurde, gelegt hatte, wurde aufgebrochen, um wieder zu Wagen nach dem Zoologischen Garten zu fahren, woselbst abends das uns zu Ehren veranstaltete Begrüßungsfest der drei Berliner Fachvereine stattfinden sollte. Auf dieser Fahrt hatten wir wieder Gelegenheit, die breiten, gut gepflegten Straßen und die reiche Architektur vieler Bauten zu beobachten.

Gegen 8 Uhr abends hatten sich in dem Festsaal des Hauptrestaurants über 400 Damen und Herren der Berliner und unseres Vereines eingefunden und an den mit Blumen

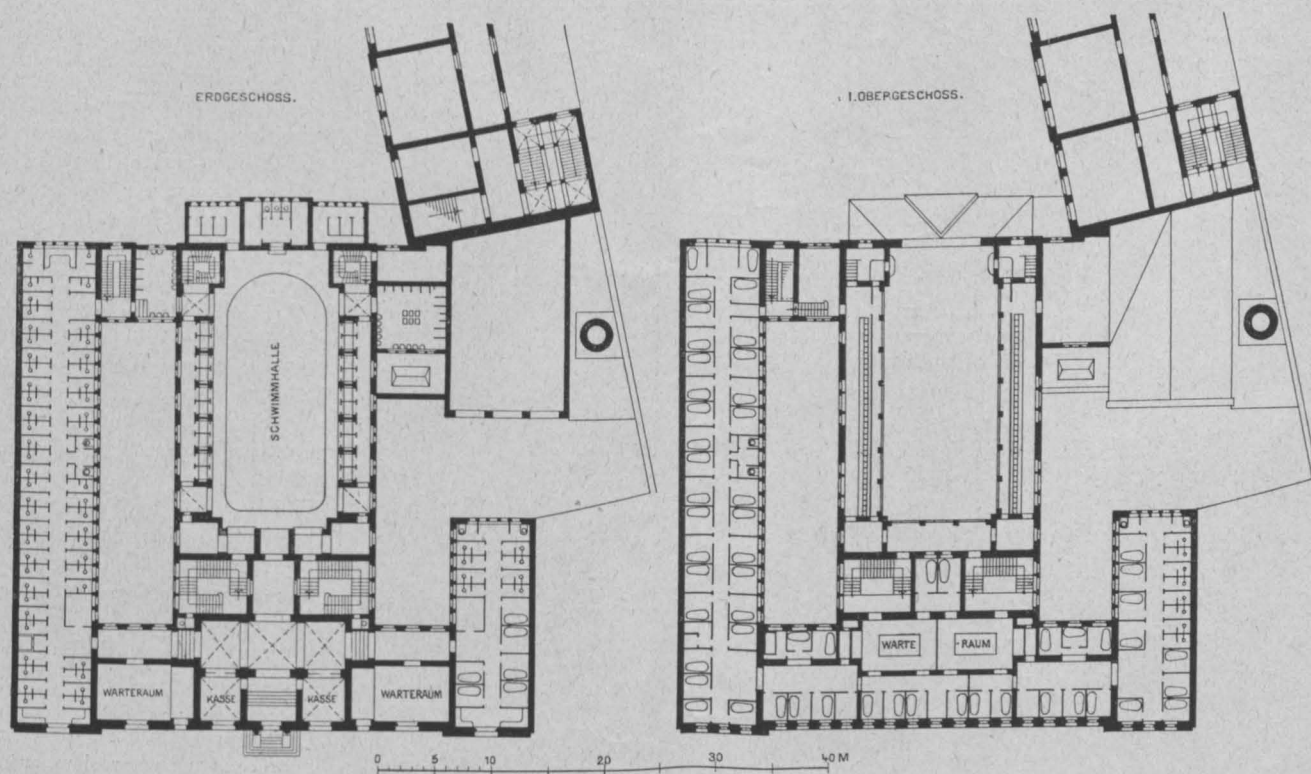


Fig. 7. Grundrisse der Badeanstalt, Bärwaldstraße.

welche wir eben gehört, und das dahin geht, dass wir einer Stadt nur gratulieren können, die einen solchen Baumeister, wie Stadtbaurath Hoffmann, an ihrer Spitze hat. Aber meine Herren, mit dem Baumeister allein ist es nicht gethan, denn um bauen zu können, gehört mehr dazu; nicht nur der Baumeister, sondern der wirkliche Bauherr. Und das ist, von all dem Guten und Schönen, was wir heute gesehen haben, die Stadt, resp. die Stadtverwaltung von Berlin. Es ist nicht möglich, irgend einen Bau auszuführen, wenn nicht die Idee vorher in der Stadtverwaltung entstanden und in richtiger Erwägung zur Reife gebracht ist, wenn nicht die Bedingungen festgestellt sind, unter denen der beabsichtigte Bau zum Wohle der Bürgerschaft wirklich klangvoll und nützlich zu Ende geführt wird. Des weiteren ist auch die finanzielle Frage zu berücksichtigen, damit durch die Kostspieligkeit des Baues die Allgemeinheit nicht leidet. Aber noch ein Viertes gehört zur Ausführung eines städtischen Bauwerkes: der wohlwollende Sinn für Den, der damit betraut wird, den Bau auszuführen, das Vertrauen und das Freie-Hand-lassen, dass der Baumeister in der Lage ist, seinen Idealen nachzuleben und seine Ideen in Stein zu verwirklichen. Dies alles haben wir heute in Berlin gefunden. Wir finden, dass es der Berliner Stadtverwaltung zu verdanken ist, wenn Berlin während dreier Jahrzehnte

geschmückten Tafeln platzgenommen. Bald entwickelte sich ein reger Verkehr zwischen den Einheimischen und den Gästen. Unter den Anwesenden befanden sich u. a. der Rector der technischen Hochschule Geheimrath Bubendey, Prof. Riedler, Präsident Ende, Geh. Baurath Blankenstein, Baurath Schwechten, Arch. Wolfenstein.

Die Reihe der Toaste eröffnete der Vorsitzende des Bezirksvereines deutscher Ingenieure, Herr Director Max Krause von der Firma Borsig, mit folgender Ansprache:

„Hochverehrte Damen und Herren!

Dem Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure ist der ehrenvolle Auftrag zu theil geworden, Ihnen allen und besonders unseren lieben hochverehrten Wiener Gästen den ersten herzlichen Willkommensgruß am heutigen Abend darzubringen.

Als wir vor etwa sechs Wochen Ihre erste Mittheilung über die geplante Studienreise erhielten und Sie hierin den Wunsch ausdrückten, am Abend Ihrer Ankunft zwanglos bei einem gemüthlichen Glase Bier mit uns zusammen zu sein, da haben wir und ebenso der Architekten-

verein zu Berlin und die Vereinigung Berliner Architekten diese fröhliche Botschaft mit aufrichtiger Freude begrüßt.

Seit uralten Zeiten, lange bevor Ihr Johann Strauß das weltbezwingende Evangelium von der schönen blauen Donau verkündete, ist für uns Norddeutsche Ihre schöne Heimatstadt mit dem Zauber einer anmuthvollen Poesie und dem einschmeichelnden Rufe der innigsten Gemüthlichkeit umkleidet gewesen.

Das Dogma:

Es gibt nur a Kaiserstadt,

Es gibt nur a Wien —

hat nirgends in der Welt mehr gläubige Anhänger und begeisterte Verteidiger gefunden als hier in Berlin.

Wir wissen es ganz genau, dass in früheren Jahren und Jahrzehnten diese Gefühle zwischen Berlin und Wien, wenigstens in der Allgemeinheit der Bevölkerung, nicht ganz auf Gegenseitigkeit beruhten. Mit umso dankbarem Herzen haben wir hierzulande die Thatsache begrüßt, dass die Gefühle gegenseitiger Sympathie und Wertschätzung je länger je mehr im Steigen begriffen sind, zumal in den Kreisen der technischen Künste und Wissenschaften, die nach unser

Entwicklung unserer Stadt in Bezug auf ihr Verkehrswesen und ihre öffentlichen und privaten Bauten empfangen werden, umso mehr zu unseren Gunsten ausfallen werden, als unser allverehrtestes Stadtoberhaupt, Herr Oberbürgermeister Kirschner, und die Stadtbauverwaltung in Gemeinschaft mit den berufensten Mitgliedern des Berliner Architekten-Vereines und der Vereinigung Berliner Architekten es als eine angenehme Pflicht übernommen haben, Sie auf Ihren Wanderungen zu führen.

Wie intensiv auch heute noch unsere Residenzstadt in der Fortentwicklung begriffen ist, das werden Sie theilweise heute schon erfahren haben und in den nächsten Tagen noch öfter gewahr werden an den Stockungen, die ihr Wagenverkehr in den aufgerissenen Hauptstraßen, wie Unter den Linden, in der Königgrätzerstraße und anderwärts erfährt. Sie werden dies als sachverständige Männer und Frauen nicht als eine Störung, sondern als einen Gegenstand des Studiums betrachten.

Nun, meine verehrten Damen und Herren, die großartige Entwicklung, welche unsere Stadt in den letzten 30 Jahren erfahren hat, sie ist das unmittelbare Ergebnis eines ehrenvollen Friedens gewesen, der seit den schweren Kämpfen von 1870/71 unserem geliebten Vaterlande beschieden war.

Am heutigen Tage, wo uns die frohe Botschaft erreicht hat, dass jenes ungleiche blutige Ringen in Südafrika durch einen ehrenvollen Frieden beendet ist, empfinden wir es mehr denn je, welches hohe Glück für ein Land der Frieden bedeutet, und zumal wenn uns der Frieden vergönnt ist nicht aus der Gnade der anderen, sondern aus unserem eigenen Willen und aus dem Ansehen, welches unsere Waffen in der Welt errungen haben.

Sie und wir empfinden es in dankbarstem Herzen, dass wir dieses Ansehen in erster Linie der Macht, der Weisheit und der Friedensliebe unserer verbündeten Herrscher zu danken haben.

Die Liebe und das innige Vertrauen, welches unsere beiden kaiserlichen Herren einer dem anderen entgegenbringen, sie finden jederzeit den lebendigsten Widerhall in den Herzen ihrer Völker.

Und darum bin ich sicher, in Ihrer aller Namen zu sprechen, wenn ich Sie bitte, die frohen Stunden eines freundschaftlichen Zusammenseins, die uns heute und in den folgenden Tagen beschieden sind, zu eröffnen mit einem

gemeinsam von Liebe und Ehrfurcht erfüllten Aufblick zu den Kaiserthronen von Oesterreich und Deutschland, und wenn ich Sie bitte, mit mir einzustimmen in den Ruf:

Kaiser Franz Josef und Kaiser Wilhelm,
In treuer Liebe verbunden, sie leben hoch!"

Mit aufrichtiger Begeisterung folgten die Festtheilnehmer dieser Aufforderung.

Bald darauf nahm General-Inspector Gerstel das Wort zu folgender Ansprache:

Hochgeehrte Herren und Damen!

In gehobener Stimmung ob des von den geehrten hier versammelten Vereinen uns erwiesenen lebenswürdigen Entgegenkommens in gehobener Stimmung ob des seitens Ihrer Stadtverwaltung uns gewordenen gastfreundlichen Empfanges, benützten wir den heutigen Nachmittag, als Gäste Ihrer Stadt, zur Rundfahrt durch Ihre schöne Residenz.

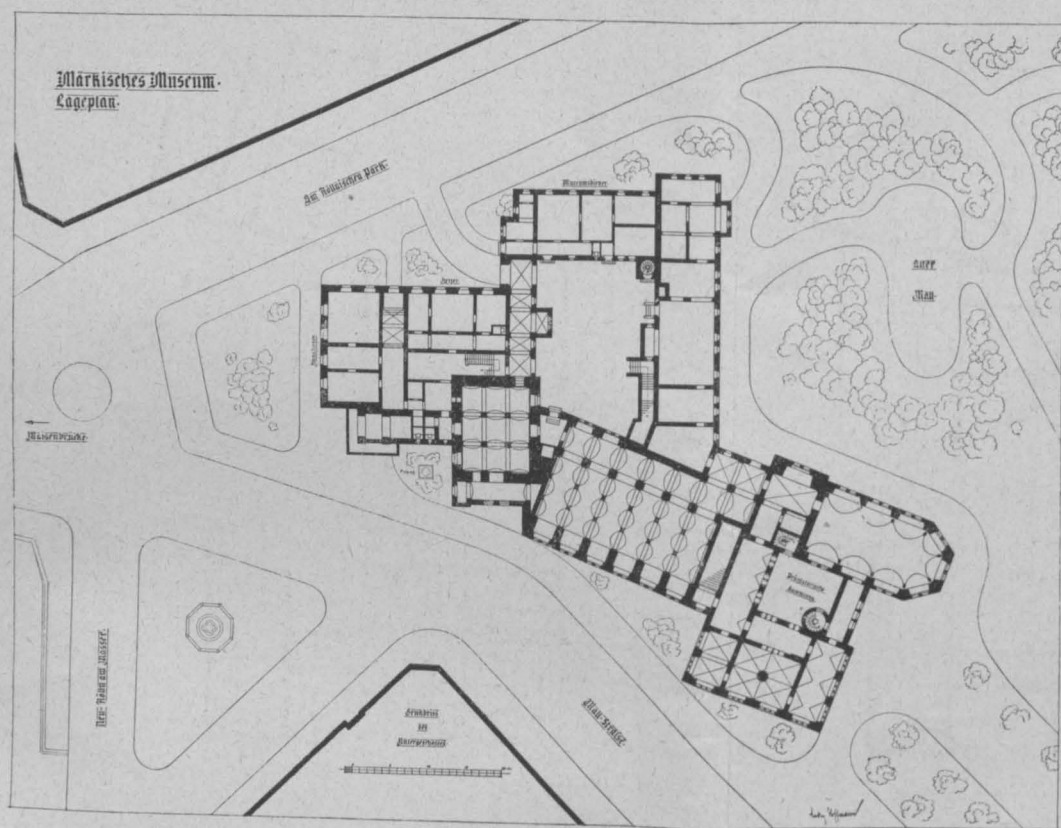


Fig. 8. Lageplan des Märkischen Museums.

aller Ueberzeugung heute in erster Linie mit zu den führenden Trägern der Intelligenz zu rechnen sind.

Ich persönlich habe das Glück gehabt, im Jahre 1873/74 ein volles Jahr und eines der schönsten meines Lebens in Ihrer schönen Kaiserstadt verleben zu dürfen, und in dem heute versammelten Kreise sehe ich viele meiner alten Freunde und Fachgenossen, die mit mir aus jenen Zeiten einen Schatz der schönsten Erinnerungen im Herzen tragen.

Darum, meine verehrten Damen und Herren, bitte ich Sie, überzeugt zu sein, dass wir aus vollem und verständnisinnigem Herzen Ihren Beschluss, uns hier in unserer nordischen Heimat besuchen zu wollen, mit lebhaftester Freude begrüßten.

Es ist vielleicht gut, dass Sie diesen Besuch erst jetzt und nicht schon vor 20 oder 25 Jahren ausgeführt haben. Denn damals waren Sie in Wien uns so weit voraus in der Ausschmückung Ihrer Kaiserstadt mit herrlichen Bauten und großartigen Prachtstraßen, dass der Abstand zwischen uns und Ihnen ein zu großer gewesen wäre.

In der Zwischenzeit sind auch wir zu einer Kaiserstadt herangewachsen, und ich hoffe, dass die Eindrücke, die Sie zumal von der

Galt es auch nur einige der mustergiltigen städtischen Bauten und Einrichtungen des Näheren zu besichtigen, sowie einen flüchtigen Eindruck der hervorragendsten älteren historischen Baulichkeiten oder auch neueren großartigen Anlagen für Industrie, Handel, Verkehr und Staat zu gewinnen, oder den von früheren Besuchen festgehaltenen Eindruck wieder zu beleben, zu verschärfen und zu vertiefen, so genügte das Gesehene doch vollständig, um uns ahnen zu lassen, welchen reichen Genuss, welche Fülle neuer Anregungen und Belehrungen die nächsten nur zu kurzen Tage uns bringen würden.

Allerorten Denkmäler älterer und jüngerer Vergangenheit, allerorten beredte Kennzeichen mächtig aufstrebenden Geistes, zielbewusster Thatkraft und kräftig unterstützten Schaffensdranges, wie dies nur unter der weisen Herrschaft machtvoller Regenten möglich wird.

Und machtvoll, zielbewusst, thatkräftig und auf das Gedeihen seiner Völker bedacht, ist auch Ihr gegenwärtiger Monarch, Kaiser Wilhelm II.

Auch wir österreichischen Techniker danken Ihrem Monarchen Vieles, und bringen ihm die lebhaftesten Sympathien entgegen.

War er es doch, der zuerst die Wichtigkeit technischen Dienstes für das Wohl des Staates erkannte und alles that, um selben wie seine Träger zur vollen Anerkennung zu bringen.

War er es doch, der der Erste die Schranken brach, die uns von anderen wissenschaftlichen Ständen trennten, und den Technikern die Anbahnung der Gleichwertigkeit und Vollberechtigung durch Verleihung des Doctortitels ermöglichte.

Und war und ist er es doch, der das Vermächtnis seines Vaters und Großvaters freudigen Herzens übernahm und das feste Bündnis zwischen unseren Reichen noch vertiefte und zu einem unauflöslichen gestaltete, so dass wir zu unserer Freude in Ihnen nicht nur liebe Kollegen und Freunde, sondern auch werthe, treue Bundesgenossen begrüßen dürfen. Und so kommt denn aus vollem Herzen unser Ruf:

„Seine Majestät, Ihr Kaiser Wilhelm II. er lebe hoch!“

Auch dieser Trinkspruch wurde lebhaft acclamiert und die Anwesenden stimmten einmüthig dem Vorschlage zu, den beiden Monarchen den folgenden gleichlautenden Huldigungsgruß zu entbieten:

„An des Kaisers und Königs Majestät.

In ehrfurchtsvollem Aufblick zu den erhabenen Thronen ihrer Kaiserlichen Herren, bringen Euerer Majestät die in Berlin brüderlich vereinten Mitglieder des Oesterreichischen und der drei Berliner Ingenieur- und Architekten-Vereine unterthänigste und begeisterte Huldigung dar.“

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Architekten-Verein
zu Berlin.

Vereinigung Berliner
Architekten.

Berliner Bezirks-Verein deutscher Ingenieure.

Baurath Beer, Vorsitzender des Architekten-Vereines zu Berlin, toastierte sodann in längerer gedankenreicher Rede auf unseren Verein und die freundschaftlichen Beziehungen der Fachgenossen beider Reiche. Namens unseres Vereines dankte General-Inspector Gerstel mit nachfolgenden Worten für diesen Gruß:

„Sehr geehrte Herren!

Worte der schmeichelhaftesten Anerkennung waren es, die uns aus den beredten Worten des Herrn Präsidenten, Director Beer, entgegenklangen, und herzlicher, doch in Bescheidenheit abwehrender Dank ist es, den wir ihm und Ihnen allen dafür entgegenbringen.

Gerne wohl wäre der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in imponierender Zahl hier in Ihrem schönen Berlin erschienen, um dem gerecht zu werden, was Zweck unseres Studien-Ausfluges hieher ist.

Zum geringsten Theile aber nur sind die Mitglieder unseres Vereines Herren ihrer Zeit, und so musste leider die weitaus größte

Mehrzahl darauf verzichten, sich mit uns zu vereinigen; sie Alle übertrugen uns jedoch die gerne übernommene Aufgabe, den Rückgebliebenen über das Gesehene und Erlebte zu berichten, vor allem aber, Ihnen, geehrte Herren, die herzlichsten, freundschaftlichsten Grüße der Gesamtheit unseres Vereines zu überbringen.

Ein Ziel, ein Gedanke, ein Streben beherrscht ja uns alle, die wir der Fahne der Technik, diesem umfassendsten Gebilde menschlicher geistiger Thätigkeit zugeschworen: Unser Wissen und Können selbstlos der Allgemeinheit, dem Fortschritte der Cultur dienstbar zu machen. Und mit Stolz können wir alle darauf hinweisen, was die Welt in den letzten 60 Jahren durch uns errungen, was wir der Welt geboten, was das Culturleben der Völker durch uns geworden.

Mit Titanenkraft gelang es unserem Wirken, unserem Schaffen der Welt das Gepräge technischen Geistes, technischer Erfindungskraft zu geben.

Schwer aber auch empfinden jene wissenschaftlichen Stände, die durch jahrhundertelange unumschränkte Herrschaft die leitenden Posten in Staat und Gesellschaft als ihre Domäne anzusehen gewöhnt sind, den Einbruch jüngerer, neuer, nie geahnter Kräfte in ihr durch Gesetzesparagraphe und Gewohnheitsrecht vertheidigtes Reich. Von Zeloten mussten und müssen wir uns zur Freiheit emporringen, und langsam und mühsam nur gelingt es uns, Stein um Stein des noch fest gekitteten Baues abzubrückeln.

Aufreibend ist diese Arbeit und manch ein Rückfall ist zu beklagen, doch auch manche Erfolge, in denen Sie, geehrte Collegen, uns zum Theil vorangegangen, sind zu verzeichnen.

Nicht ruhen und rasten werden wir in unserem Kampfe, bis uns geworden, was wir in aller Bescheidenheit, doch im Bewusstsein unseres Wertes, unserer Leistungen anstreben.

Und diese Leistungen technischen Könnens sind es, an denen wir uns nun auch hier in Berlin erfreuen wollen.

Auf den weitesten Gebieten technischen Strebens und so vor allem auf jenen der Architektur, des Maschinenbaues, der Hygiene und des modernen Verkehrswesens mit seinen gewaltigen Hilfsmitteln wollen wir, insoweit dies die kurz bemessene Frist zulässt, Ihr Wirken besichtigen, studieren, bewundern und zur Nachahmung in neidlosester Weise uns begeistern.

Die Träger aber aller dieser Schöpfungen, das sind die hier vertretenen Vereine, in denen jeder einzelne von Ihnen seine Stütze, seine Kraft findet, aus denen er seine Anregungen gewinnt, die Möglichkeit deren Durchführung ermassen kann.

Und gleichem Streben, gleichem Ziele lebt auch unser, gegen die Ihren an Zahl bescheidener, wenn auch älterer Verein nach. Gleiches Streben, gleiche Ziele geben einen durch die Gemeinsamkeit der Sprache um so gefesteteren Kitt, der uns alle verbindet.

Und so rufen wir denn mit Begeisterung aus: Unsere lieben Collegen aus dem Deutschen Reiche, durch das Band, das unsere Reiche umschlingt, in treuer Bundesgenossenschaft mit uns wirkend, durch das hohe geistige Ziel der Hebung technischen Könnens und technischen Schaffens fest mit uns verbunden und einig mit uns zur Erringung der im Weltleben uns zukommenden Stellung, unsere Brudervereine im Deutschen Reiche, sie leben hoch!“

(Lebhafter Beifall folgte diesen Worten.)

In humoristischer Weise und herzlichen Worten gedachte Director Pierus (Wien) der Damen:

„Wo und wann immer im menschlichen Leben sich Menschen zusammenfinden, sind es entweder Sympathien oder Interessen. Wenn wir die heutige Zusammenkunft einer diesbezüglichen Analyse unterziehen, so werden wir zunächst finden, dass uns eigentlich Interessen hiehergeführt haben, da wir doch eine Studienreise unternommen haben. Aber nicht Interesse allein ist es, welches uns hieherführte, sondern es ist auch Sympathie, welche uns die Berliner besuchen ließ. Wir Oesterreicher haben immer für Berlin wahre und aufrichtige Sympathien gehabt, weil wir gewusst haben, dass wir auch bei Ihnen Sympathien finden. (Bravo!) Dass wir hier sympathisch aufgenommen sind, das haben wir gefühlt, das hat uns schon unser zehnstündiger Aufenthalt bestätigt, das haben uns alle die Herren bestätigt, die uns heute das Geleite gegeben, die uns heute begrüßt haben; das thut unserem Herzen wohl. Ganz besonders angenehm be-

rührt fühlen wir uns, dass sich die Gattinnen und Töchter der Berliner Collegen so zahlreich hier eingefunden haben, denn wo Damen grüßen, da gibt es kein Interesse. Ich wende mich nun an Sie, meine Damen! Ihr Lieblingsdichter, Friedrich von Schiller, hat in epigrammatischer Weise das Seelenleben des Weibes in einem charakteristischen Distichon wiedergegeben, wo es heißt:

Frauen hören nicht nach Gründen.
Des Weibes Urtheil ist seine Liebe,
Wo es nicht liebt, hat es schon gerichtet.

Und dass Sie, meine Damen, heute so zahlreich sich hier eingefunden, zeigt uns Ihre Sympathie und Wärme, die uns so wohl thut. Ich kann Ihnen die Versicherung geben, dass nirgends wo anders die Damen höher geschätzt und mehr geliebt werden, als in der schönen Kaiserstadt an der Donau. Mein Hochruf, in den ich die Herren mit mir aus vollem Herzen einzustimmen bitte, gilt den Damen! Sie leben hoch, hoch, abermals hoch!“

Hiemit war die Reihe der Toaste geschlossen und Alles beeilte sich den Garten und die Terrasse aufzusuchen, um den herrlichen Sommerabend im Freien zu genießen, denn nicht nur die Stimmung, sondern auch die Temperatur im Saale hatte mit der Zeit eine ansehnliche Höhe erreicht.

Es war — mit Rücksicht auf die vorige durchgeführte Nacht und die Anstrengungen des sommerlichen Tages — schon recht spät, als wir den Heimweg antraten.

Zweiter Tag.

Die Schnellbahnwagen.

Am 3. Juni morgens versammelten sich die Reisetheilnehmer am Ringbahnhofe, um die Fahrt nach Marienfelde zur Besichtigung der Schnellbahnwagen der Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen in Augenschein zu nehmen. Es war leider nicht möglich, uns die Wagen in Fahrt vorzuführen, da die Versuche derzeit wegen der nöthigen Verstärkung des Oberbaues eingestellt sind. Gegen 9 Uhr langten wir in Marienfelde an und wurden hier von dem Vorstände der Studien-Gesellschaft, Herren Geheimrath Lochner und Reg.-Baumeister Denninghoff empfangen, worauf die Ober-Ingenieure Reichel von der Siemens & Halske A.-G. und Lasche von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft die Erklärung der Wagen, welche bekanntlich von diesen beiden Gesellschaften construiert wurden, übernahmen.

Herr Reichel leitete seinen Vortrag mit dem Hinweise darauf ein, dass die Siemens & Halske A.-G. zum erstenmal 1898 auf der Versuchsbahn grundlegende Versuche mit hochgespanntem Drehstrom (10.000 Volt) machte und vor allem die Frage der Stromabnahme (durch drei Bügel an seitlich vom Geleise übereinander angebrachten Leitungen) löste, welche Lösung auch der Schnellbahn-Anlage zugrunde gelegt wurde.

Der Wagen von Siemens & Halske ist 22 m lang, wiegt 92 t, enthält 50 Sitzplätze und ist zur Ueberwindung des Luftwiderstandes mit parabolisch zugeschweiften Enden (Führerständen) versehen. Die Stromabnahme erfolgt durch zwei auf Eisenmasten drehbar angebrachten, doppelt federnden Bügeln. Zwei Transformatoren vermindern die Spannung von 10.000 Volt (normal) auf 1150 Volt, die Betriebsspannung der Motoren, deren je zwei auf den äußeren Achsen der dreiachsigen Drehgestelle fest angebracht sind (insgesamt also vier Motoren von 250 PS Dauerleistung und 750 PS Höchstleistung beim Anfahren).

Der Antrieb sämtlicher Schalter erfolgt durch Pressluft (größte Sicherheit für den Führer) mittels am Führerstande angebrachter Hähne. Die Anlasswiderstände sind an den Wagenseiten angeordnet. (Vorzügliche Kühlung durch den Luftstrom, der durch gitterartige Schlitz der Widerstandskasten eingeleitet wird.) Alle stromführenden Theile

und Schalter sind in Wagentheilen (Dach und Fußbodenrahmen) untergebracht, welche den Reisenden vollständig unzugänglich sind.

Der Wagen der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft unterscheidet sich von dem anderen Wagen hauptsächlich durch geringere Länge (~ 20 m) und geringeres Fassungsvermögen (30 Sitzplätze) sowie durch federnde Anordnung der Motoren auf den Achsen, durch Verwendung von Flüssigkeitsanlassern (mit Schlangenkühlung und Kreiselpumpenantrieb) und endlich durch Anordnung eines besonderen Schalterraumes im Wagenmitteltheile.

Zur Bestimmung des Luftwiderstandes wurden bereits im Herbst 1900 von der Siemens & Halske A.-G. Versuche mit umlaufenden Flächen verschiedener Form unternommen, deren Richtigkeit später durch die am Wagen



Fig. 9. Lageplan der Villencolonie Grunewald.

selbst vorgenommenen Messungen vollständig bestätigt wurde. Diese Versuchsergebnisse waren in graphischen Wandtafeln zur Ansicht ausgestellt.

Die eigentlichen Versuche begannen im September 1901 auf der Militäreisenbahnstrecke Marienfelde—Zossen (23 km), vorerst mit Dampflocomotiven zum Einarbeiten der Lager und zu allgemeinen Beobachtungen. Im October und November wurden die eigentlichen Fahrten unternommen, nachdem seitens der Eisenbahnbehörden das richtige Arbeiten der Bremse, Leitungsanlage und Sicherheitsvorrichtungen festgestellt wurde. Die Geschwindigkeit wurde planmäßig gesteigert und es wurden (festgelegt durch zwei Messungen im Wagen und einer durch Schienencontacte auf der Strecke) Höchstgeschwindigkeiten von 160 km/Std. vom S. & H.-Wagen und 135 km/Std. vom A. E.-G.-Wagen erreicht.



Fig. 10. Villa in Grunewald, Arch. H. Hartung.
(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

Die elektrische Einrichtung des S. & H.-Wagens bewährte sich vorzüglich, auch bei Dauerfahrten, bei welchen durch mehrmaliges Hin- und Herfahren z. B. Streckenlängen entsprechend Berlin—Hamburg zurückgelegt wurden, ohne dass die Erwärmung aller elektrischen Theile das zulässige Maß überschritt.

Bemerkenswert ist, dass bei großen Geschwindigkeiten massenhaft Insekten und auch Vögel von den Stirnwänden gefasst und zermalmt wurden. Der Gang der Wagen war sehr ruhig (dreiachsige Drehgestelle), eine physiologische Einwirkung auf die Mitfahrenden war auch bei den höchsten Geschwindigkeiten nicht festzustellen.

Die Versuche wurden wegen des Winters (Schwierigkeit der Instandhaltung der Geleise) und wegen des selbst für gewöhnliche Bahnen unzureichenden Oberbaues (38 kg Schienen, theilweise Eisen-schwellen und schlechte Bettung) verschoben. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat sich bereit erklärt, leihweise kräftige Schienen (41 kg) und gute Schwellen beizustellen, und wird die Verlegung voraussichtlich noch diesen Sommer vorgenommen und dann das

gesteckte Ziel (200 km/Std.) sicher erreicht werden.*) Nachdem noch die Leitungsanlage im Freien und bei dem Wechsel besichtigt und durch General-Inspector Gerstell allen Betheiligten für die freundliche Bewilligung zur Besichtigung und die Erläuterung der interessanten Objecte der Dank ausgesprochen worden war, verabschiedeten wir uns und fuhren per Bahn nach der Station Halensee, von wo aus ein Besuch der Villencolonie Grunewald unternommen wurde.

Auf der Station Halensee erwarteten uns Reg.-Baumeister Wittig, Director der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen, Architekt Professor Solf, Prof. Wallé, Redacteur Alb. Hofmann (Deutsche Bauzeitung), die Architekten Ebhardt und Hartmann u. a., welche Villenbauten in dieser Colonie ausgeführt hatten, und begleiteten uns durch die ausgedehnte Anlage, indem sie uns auf alle bemerkenswerten Bauwerke freundlichst aufmerksam machten.

Die Villencolonie Grunewald.

Im Südwesten von Berlin, in der Fortsetzung des Kurfürstendammes gelegen, durch die Ringbahn und die Wanneseebahn erreichbar, entstand diese Landhaus-Colonie in den letzten Jahrzehnten auf einem vom Fiscus erworbenen Waldterrain. Die Anregung zu dieser Gründung gieng vom Fürsten Bismarck aus, welchem der Gedanke vor-schwebte, aus dem Grunewald eine Art „Bois de Boulogne“ und aus dem Kurfürstendamm eine Straße ähnlich den Elyseeischen Feldern in Paris zu schaffen. Wenn auch diese Idee — wahrscheinlich wegen der großen Kosten — nicht zur Ausführung kam, so gab dieselbe doch den Anstoß, den großen, ziemlich öden Föhrenwald der Hauptstadt besser



Fig. 11. Landhaus in Grunewald, Arch. H. Solf.

*) Wir müssen uns hier mit Angabe dieser wenigen Daten begnügen und verweisen im übrigen auf den Aufsatz von Ober-Ingenieur L. Spängler in unserer „Zeitschrift“ 1902, Nr. 4.

dienstbar zu machen. Es bildete sich eine Gesellschaft, welche einen großen Theil dieses Waldcomplexes vom Staate erwarb und zur Erbauung von Landhäusern bestimmte. Ein System von mit Alleen versehenen, verschiedenen breiten Straßen wurde durchgeführt und mit allen für die Bewohnbarkeit nöthigen Leitungen versehen. Bei Auftheilung der Parzellen war von vorneherein mehr auf die Heranziehung des begüterten Mittelstandes, höherer Beamter, Gelehrter und Künstler, als auf den kleinen Mann Gewicht gelegt, und thatsächlich finden wir in dieser Colonie, welche heute schon fast zur Gänze bebaut ist, zumeist sehr wohnliche Familienhäuser mit geräumigen Gärten. Unter Beibehaltung des alten Nadelholzbestandes wurden durch Anpflanzung von Laubböhlern und Schlingpflanzen, welche sich an den schlanken Fichtenstämmen, an Balkons und Erkern hinaufschlängeln, schattenspendende Anlagen geschaffen, in denen die von der Großstadt Heimkehrenden gute Luft und wohlthuende Ruhe genießen können. Mehrere kleine Seen, welche den Grunewald schon früher zu einem beliebten Ausflugsorte machten, beleben die Gegend und verleihen der Villen-Colonie einen landschaftlichen Charakter von eigenem Reize. Die Gründe fanden mit der Zeit immer mehr Anwert, so dass heute für 1 m² parcellierten Waldgrund dort M 40—50 bezahlt werden. Aus der beigegebenen Planskizze, Fig. 9*), ist die Eintheilung und bisherige Bebauung zu ersehen.

Die Villenbauten — in den verschiedensten Stilarten gehalten — zeigen zumeist einen schlichten und doch malerischen Charakter, doch finden sich auch Bauten, bei denen der Phantasie des Architekten freier Spielraum gelassen, sowie solche, welche durch Ausdehnung und Verwendung echten Materials schon mehr schlossähnlichen Charakter haben. Einen Fachwerksbau, welcher hier ziemlich häufig zur Anwendung kam, zeigt die umstehend abgebildete Villa (Fig. 10), welche von Architekt Hugo Hartung in Dresden erbaut wurde, einen anderen Baustil die nach Plänen Prof. Solfs erbaute Villa (Fig. 11). Am Südende der Colonie befindet sich das Gasthaus „zur Hundekehle“, in dessen geräumigem Speisesaale wir gemeinsam mit unseren liebenswürdigen Führern, denen sich auch Frau Director Wittig zugesellt hatte, das Mittagessen einnahmen. Die Gesellschaft wurde sodann zur bleibenden Erinnerung im Garten des Restaurants in einem Gruppenbilde aufgenommen.

Um 2 Uhr kehrten wir mittels der elektrischen Straßenbahn nach Berlin zurück und machten bei der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche Halt, um dieselbe unter Führung des Erbauers Baurath F. Schwechten zu besichtigen.***) Nach der Erläuterung des überaus reich ausgestatteten Inneren der Kirche durch den Architekten, hatten wir den großen Genuss eines von Prof. Reimann dem Vereine zu Ehren gegebenen Orgelconcertes. Die prachtvolle, von Sauer in Frankfurt erbaute Orgel ist eine der größten Deutschlands und enthält auf vier Manualen und Pedal über hundert klingende Stimmen. Eine Abtheilung der Orgel befindet sich auf dem Dachboden der Kirche in einem schalldichten Kasten, der mittels eines Canales mit einer rosettenförmigen Oeffnung in der Decke in Verbindung steht; die hiedurch erzielten Effecte sind von wunderbarer Schönheit; man glaubt aus großer Ferne Engelschöre zu vernehmen, welche mit ihrem Pianissimo nur bei gespanntester Aufmerksamkeit noch hörbar sind. Die große

*) Die Abbildungen Fig. 9 u. 11 sind dem Werke: „Die Villen-Colonie Grunewald“ von Egon Hessling, Berlin, Verlag von Bruno Hessling, entnommen.

**) Wir werden auf diesen Monumentalbau in einem gesonderten Aufsätze zurückkommen.

A. d. Red.

Anzahl von Registern und mechanischen Hilfsmitteln gestattet, das Spiel durch unzählige Klangabstufungen bis zur Majestät und Fülle des vollen Werkes anwachsen zu lassen, was auf den Zuhörer einen überwältigenden Eindruck macht. Das kunstvolle Spiel Prof. Reimanns brachte den Vereinsmitgliedern Variationen über die österreichische Volkshymne sowie einige Bach'sche Toccaten und Fugen zu Gehör. Der Betrieb des Gebläses dieses gewaltigen Werkes geschieht mittels eines Elektromotors, welcher durch den Organisten eingeschaltet wird und dessen Gang sich je nach der verbrauchten Windmenge automatisch reguliert.

Ein zweiter, noch größerer Elektromotor befindet sich auf dem Thurme zum Läuten der Glocken. Es würde zu weit führen, die maschinelle Einrichtung dieses Antriebes im einzelnen zu schildern; es sei nur erwähnt, dass eine

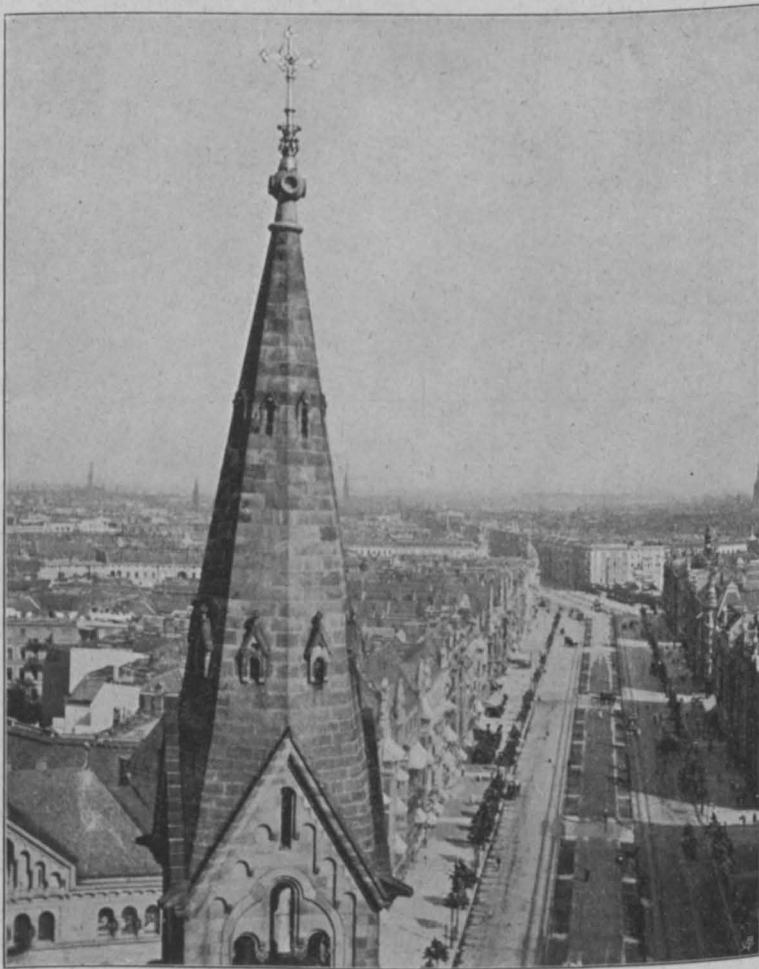


Fig. 12. Ausblick vom Glockenthurm der Gedächtniskirche.

(Nach der Aufnahme des Ing. F. Drexler.)

vom Elektromotor getriebene Transmissionswelle mit einer der Glockenzahl entsprechenden Anzahl von Reibungskupplungen versehen ist, welche an den zu den Glocken führenden Drahtseilen rhythmisch anziehen und sie wieder frei geben.

Von der Höhe des Thurmes, auf welcher die Glocken sich befinden, genießt man eine herrliche Fernsicht und einen Blick über die prächtige Tauenzinstraße, in welcher die Untergrundbahn dahinzieht (Fig. 12).

Nach Verabschiedung von den genannten beiden Herren begab sich ein Theil der Gesellschaft nach dem Thiergarten zu einem Spaziergange, ein anderer Theil nach der Wannseebahn, auf welcher ein elektrischer Probebetrieb einer Vollbahn stattfindet.*)

*) Die nachstehenden Daten über diesen Probebetrieb verdanken wir der Freundlichkeit unseres Reisegenossen, k. u. k. Artillerie-Ingenieur Georg Steinböck.

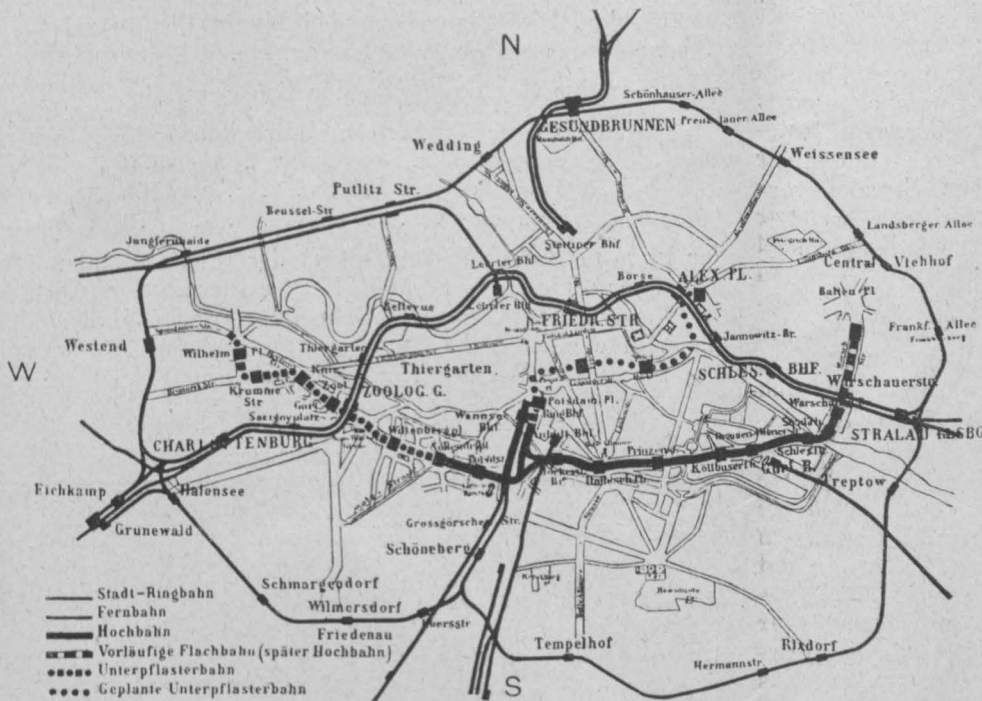


Fig. 13. Linienplan der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn.

Auf der Vorortelinie Wannsee—Potsdam ist seit zwei Jahren ein elektrischer Probetrieb in der Art eingeführt, dass stündlich ein Zug nach Zehlendorf und zurück verkehrt. Die Garnitur besteht aus je einem Motorwagen am Anfang und Ende des Zuges und sieben Beiwagen in der Mitte. Die Motorwagen sind ähnlich denen der Straßenbahn ausgeführt. Jeder Wagen besitzt drei Gleichstrommotoren für 600 Volt, welche den Strom von dem Lichtwerke der Siemens & Halske A.-G. in Lichterfelde zugeführt erhalten. Die Stromabnahme erfolgt mittels einer dritten Schiene, auf welcher ein (nichtfedernder) Backen — ähnlich wie bei der Hoch- und Untergrundbahn — gleitet. Die Wagen sind mit Westinghousebremse versehen. Im abgelaufenen Winter war der Betrieb durch Vereisung der Stromschiene einmal durch mehrere Stunden gestört. Im Sommer konnte der Verkehr jederzeit anstandslos aufrecht erhalten werden.

Am Abend des zweiten Tages war eine Anzahl Damen und Herren unserer Gesellschaft — einer Einladung Director Schwiegers folgend — im Savoy-Hotel gemeinsam mit einer Reihe von Berliner Fachgenossen zu einem Festmale vereint, welchem u. a. auch Herr Oberbürgermeister Kirschner beiwohnte. Auch hier fehlte es nicht an ernsten und heiteren Trinksprüchen, und es war die Mitternachtsstunde schon weit überschritten als sich die Theilnehmer dieser gemüthlichen — auf etwa 50 Gäste beschränkten — Gesellschaft trennten.

Dritter Tag.

Am Morgen des 4. Juni begaben wir uns mittels Stadtbahn nach der Station „Zoologischer Garten“ um dort die Bauausführung des Untergrundtunnels für die Fortführung der elektrischen Tiefbahn nach Charlottenburg in Augenschein zu nehmen. Zur Erläuterung der Anlage und Führung hatten sich hier eingefunden Herr Wilhelm v. Siemens, die Directoren Schwieger und Wittig, Regierungsrath Kemmann, Regierungs-Baumeister Lerche und Bousset, die Ober-Ingenieure Eckert und Reichel, Hauptm. Hitzeград u. a. Vor dem Eingange zum Tunnel war in der Hardenberg-

straße eine Art Festplatz errichtet, auf welchem die Pläne und Photographien der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn zur Ausstellung gelangt waren. Hier wurde uns ein hübsches Album mit Daten und Abbildungen der Bahn überreicht und durch die vorerwähnten Herren die Erläuterung der großartigen und schwierigen Anlage vorgenommen, welche wir hier kurz beschreiben wollen.

Die elektrische Hoch- und Untergrundbahn. *)

Zwei Jahrzehnte nach Eröffnung der Berliner Stadtbahn wurde ein Verkehrsmittel dem Betriebe übergeben, welches bestimmt ist, die Stadtbahn in gewisser Beziehung zu ergänzen. Während die Stadtbahn durch die nördlicher gelegenen Stadttheile geführt ist, werden mit der im Februar l. J. eröffneten elektrischen Verkehrslinie die südlichen Stadttheile erschlossen und der Potsdamer Bahnhof in das städtische Verkehrsnetz einbezogen. Die Idee zu dieser Ergänzung der großstädtischen Verkehrsmittel wurde von Werner v. Sie-

mens schon vor einem Jahrzehnt angeregt, und nach angestrebter zehnjähriger Thätigkeit ist es nunmehr gelungen, die vielfachen sich der Ausführung entgegenstellenden Schwierigkeiten zu überwinden und den Grundstock zu legen für ein leistungsfähiges Schnellverkehrsmittel.

Die derzeit dem Verkehre übergebene 10.1 km lange Strecke Zoologischer Garten—Warschauer Brücke (welche Punkte auch Stationen der Stadtbahn besitzen) mit den Abzweigungen zum Potsdamer Bahnhof, soll einerseits bis Charlottenburg, andererseits vom Potsdamer Platz in der Richtung auf den Spittelmarkt verlängert werden. (Siehe die beigegebene Linienskizze Fig. 13.)

Die Bahn ist durchwegs zweigeleisig mit Normalspur ausgeführt und durchzieht größtentheils Straßen von 30—50 m Breite (Fig. 14). Vom derzeitigen Anfangspunkte „Zoologischer Garten“ führt die Bahn bis in die Nähe der Station Nollendorfplatz als Untergrundbahn. Diese als Hochbahnhaltestelle construierte Station wird mittels einer Rampe von 1 : 32 Steigung erreicht, wobei ein Höhenunterschied der Schienen von 9.73 m

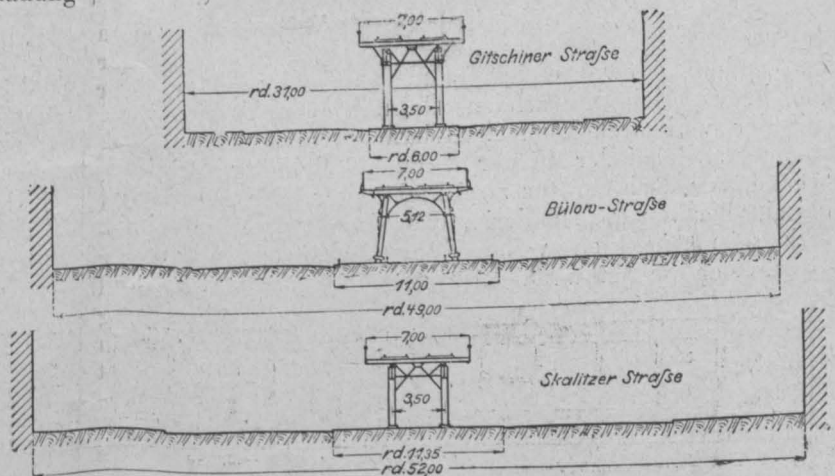


Fig. 14. Querprofile der benützten Straßenzüge.

*) Die nachstehenden Daten und die meisten Abbildungen sind theils dem erwähnten Album, theils Veröffentlichungen des Reg.-Baumeisters Langbein (Zeitschrift des Vereines d. Ingenieure 1902) und des Regierungsrathes Kemmann (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verw. 1902) entnommen.

Die Züge bestehen aus drei Wagen, von denen zwei Motorwagen (III. Classe) an den Enden und ein Beiwagen (II. Classe) in der Mitte sich befinden (Fig. 17). Der Zug wird vom Führerstand des vorderen Motorwagens aus bedient. Die Motorwagen enthalten 39 Sitzplätze, die Beiwagen je 44 Sitzplätze; außerdem hat jeder Wagen Raum für etwa 30 Stehplätze. Ein Dreiwagenzug vermag sonach 175 bis 200 Personen zu befördern. Der Motorwagen, welcher im besetzten Zustande rund 26 t wiegt, hat derzeit drei Motoren von 71 PS. Falls sich die Nothwendigkeit ergeben sollte, einen zweiten Beiwagen einzuschalten, wird ein vierter Motor eingebaut werden. Die Leistungsfähigkeit der Motoren ermöglicht eine Geschwindigkeit von 50 km in der Stunde, welche als Höchstgeschwindigkeit in der Concession vorgesehen ist. Die wirkliche Fahrgeschwindigkeit beläuft sich etwa auf 30 km.

Der Strom wird den Wagen durch Arbeitsschienen zugeleitet, welche auf der Hochbahn links, auf der Tunnelstrecke (Fig. 18) rechts von der Fahrtrichtung außerhalb der Geleise angeordnet sind. Diese Arbeitsleitungen, auf welchen der Gleitschuh der Motorwagen sich bewegt,

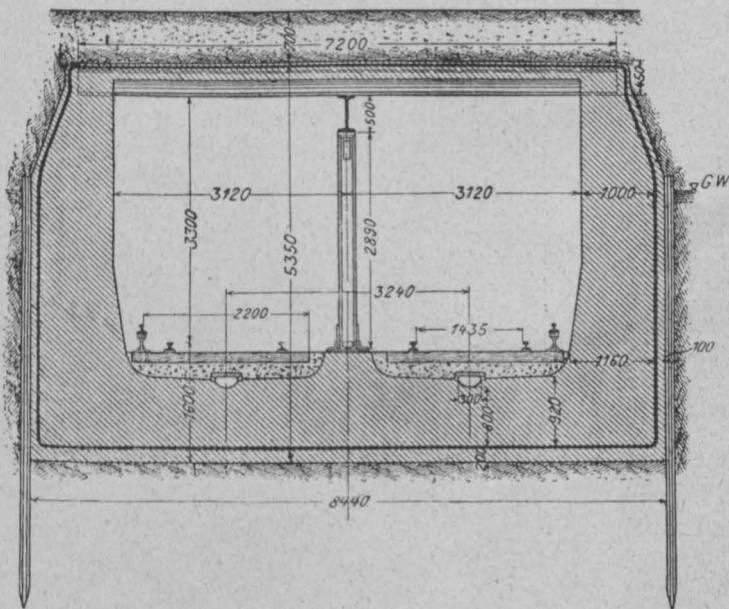


Fig. 18. Tunnel-Profil.

sind 180 mm über Schienenoberkante gelegt. Bei der Untergrundbahn sind sie 50 mm höher angeordnet, um die automatische Ein- und Ausschaltung der Wagenbeleuchtung zu ermöglichen.

Auf die Construction und architektonische Ausgestaltung der eisernen Viaducte wurde große Sorgfalt verwendet. Es kamen verschiedene Constructionen zur Anwendung, zumeist aber Kragträger, welche mit den Stützen fest verbunden sind, so dass die größten Biegemomente bei dem Anschlusse der Stützen an die Träger auftreten (Fig. 19). Dadurch wurde es möglich, den Stützen an der Straßenoberfläche den kleinsten Querschnitt zu geben. Die Viaducte haben zumeist ein gefälliges Aussehen und bilden eine angenehme, vor Regen und Sonnenschein geschützte Wandelbahn. Durch die bei dem Oberbau angewandten Schalldämpfer ist auch das Geräusch auf ein Minimum herabgedrückt, so dass auch die Bewohner der anrainenden Häuser durch den Betrieb der Bahn nicht belastigt werden.

Die Haltestellen mussten sich naturgemäß überall den örtlichen Verhältnissen anpassen und zeigen daher die verschiedensten Grundrisslösungen. Die Unterbringung einiger Haltestellen, wie z. B. beim Halleschen Thor (Fig. 20) bot besondere Schwierigkeiten. Für die architektonische Ausgestaltung der Hochbahn und der Stationsgebäude wurde

nebst den ständigen Berathern der Gesellschaft, Director Wittig, Prof. Laske und Reg.-Baum. Necker, eine Reihe künstlerischer Mitarbeiter herangezogen, so die Architekten Griesebach und Dinklage, Solf, Richards, Möhring, Stahn, Prof. Grenander, Cremer und Wolfenstein u. a. Bezüglich des Baustils wurde den Architekten freie Hand gelassen, und es entstand dadurch eine Reihe ganz selbständiger Bauwerke, welche sich theils dem Baustil der Umgebung geschickt anpassen, theils in glücklicher Lösung die Verschmelzung der Stein- und Eisen-Architektur darstellen.

Für die Signalisierung gelangt das Siemens'sche vierfelderige Blocksystem zur Anwendung, bei dem die Handbedienung durch die Mitwirkung des Zuges ergänzt wird.

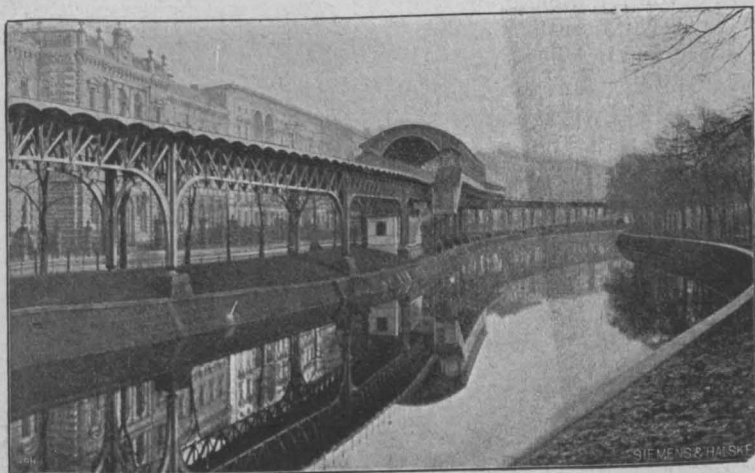


Fig. 19. Hallesches Ufer und Haltestelle „Möckernbrücke“.

Mit Rücksicht darauf, dass auf der Weststrecke alle fünf Minuten ein Zug nach beiden Richtungen (Potsdamer Platz und Warschauer Brücke) abgehen soll, somit in Abständen von 2½ Minuten gefahren werden muss, ergab sich hier die Nothwendigkeit, auch vor den Haltestellen Blocksignale anzubringen, so dass diese Stationen eigene Blockstrecken bilden. Auf der Oststrecke, wo die Zugsintervalle größer sind, reichen die Blockstrecken jeder Fahrtrichtung von Bahnhofende zu Bahnhofende, was eine Zugsfolge bis zu vier Minuten gestattet.

Die Bauausführung — insbesondere der Untergrundbahn — bot in dem aus Schwimmsand bestehenden Boden von Berlin, bei welchem in Tiefen von 2—4 m schon das Grundwasser angetroffen wird, bedeutende Schwierigkeiten. Es wurden deshalb schon vor Inangriffnahme der Bauarbeiten ausgedehnte Versuche über die zur Absenkung des Grundwasserspiegels anzuwendenden Methoden angestellt.

Die zur Anwendung gebrachte Bauweise besteht darin, dass nach Ausschachtung der Baugrube bis zum Grundwasserspiegel auf der Baustelle, resp. in deren nächster Umgebung eiserne Brunnenrohre mit filterartigen Ansätzen

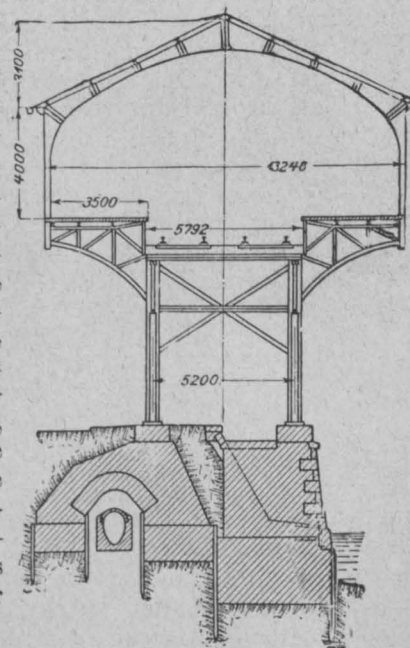


Fig. 20. Querschnitt der Haltestelle „Hallesches Thor“.

bis unter die Sohle des zukünftigen Bauwerkes eingetrieben wurden. Die Entfernung dieser 8—15 cm weiten Rohre war je nach dem Wasserandrang verschieden, in der Regel aber 9 m, die Tiefe, auf welche die Rohre eingetrieben wurden, 10—11 m. Die Rohre wurden durch 30 cm weite Saugleitungen verbunden, welche zu den von Locomobilen angetriebenen Kreiselpumpen führten. Die Leistung einer solchen Kreiselpumpe war 120—150 Secundenliter.

Die weitere Aushebung der Baugrube bei gleichzeitiger Senkung des Grundwasserspiegels erfolgte in der Weise, dass beiderseits mittels Dampftramme eiserne Pfähle von I-förmigem Querschnitt eingerammt wurden, zwischen denen — dem Fortschritte des Aushubes folgend — Bohlen eingezogen wurden. Nur an jenen Stellen, wo wegen der Nähe von Baulichkeiten diese Bauweise, welche Erschütterungen hervorruft, nicht Anwendung finden konnte, wurde die Herstellung der Widerlager auf bergmännische Art bewerkstelligt; am Bahnhof Potsdamer Platz aber, wo besondere Schwierigkeiten vorlagen, wurde die Fundierung des Tunnels mittels Caisson vorgenommen.

sammtzahl der an diesem Tage von den 4 Berliner Straßenbahn-Gesellschaften beförderten Personen einschließlich der Abonnenten sich auf 1,175.000 beziffern dürfte.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit bemerken, dass die elektrischen Straßenbahnen in Berlin mit einer geringeren Geschwindigkeit verkehren als in Wien, weil die Straßen durch anderes Fuhrwerk so stark in Anspruch genommen sind, dass ein rasches Vorwärtskommen — insbesondere an den vielen Straßenkreuzungen — unmöglich ist. Die Straßenbahnen werden deshalb in der Regel nur für kurze Strecken benützt, oder in solchen Relationen, für welche die Stadtbahn und die elektrische Hochbahn nicht benützt werden können.

Wir schritten nunmehr zur Besichtigung der im Baue begriffenen Tunnelstrecke, wobei wir auch Gelegenheit hatten, das Einrammen der eisernen Pfähle zu sehen. Gerne hätten wir noch länger an dieser lehrreichen Baustelle verweilt, doch mussten wir wegeilen, um der technischen



Fig. 21. Brücke über den Landwehrkanal und die Anhalterbahn.
(Nach der Aufnahme des Verfassers.)



Fig. 22. Thorhaus und Kraftwerk (Arch. Wittig).

Die Gesamtkosten des Unternehmens belaufen sich bisher ohne Grunderwerb auf rund 28 Mill. Mark; für Ankauf von Gründen und Gebäuden wurden ca. 7 Millionen Mark verausgabt, wovon sich aber 5 Millionen durch Mieten u. s. w. verzinsen.

Der Verkehr auf der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn beläuft sich nach den uns gemachten Mittheilungen an Wochentagen auf rund 40—50.000 (somit ca. 4000—5000 per Kilometer), an Sonn- und Feiertagen auf ca. 80.000 Personen. Es zeigt sich sonach heute schon — nach kaum viermonatlichem Betriebe — dass dieses Betriebsmittel einem Bedürfnisse entspricht, und es ist kein Zweifel, dass sich dasselbe nach dem weiteren Ausbaue noch mehr einleben wird.

Dass trotzdem aber die Straßenbahnen unter dieser Concurrenz nicht viel zu leiden haben, wird durch die nachstehenden Ziffern erwiesen, welche wir einem Berliner Blatte entnehmen. Am Sonntag, den 1. Juni l. J. hatte die Große Berliner Straßenbahn eine Einnahme von M 94.500, die westliche Vorortebahn eine Einnahme von M 12.000 u. s. w. Das Blatt schätzt aus diesen Zahlen, dass die Ge-

Hochschule in Charlottenburg unseren für 9 Uhr angesagten Besuch abzustatten.

Beim Eintreffen vor diesem dem heutigen Stande der technischen Wissenschaften würdigen Monumentalbaue wurden wir von dem Rector, Prof. Bubendey, und mehreren Mitgliedern des Professoren-Collegiums empfangen, um in der kurzen Spanne einer Stunde die hauptsächlichsten Sammlungen und Laboratorien zu besichtigen. Während der Rector und Prof. Riedler einen Theil der Gesellschaft in die Ingenieur-Laboratorien führte, besichtigten die Architekten unter Führung des Prof. Raschdorff sen., die seiner Initiative zu verdankende reichhaltige Sammlung von Modellen und Zeichnungen der Architekturschule; mit den Gefühlen der Bewunderung, aber auch des Neides verließen wir diese auf der Höhe der Zeit stehende Bildungsanstalt, welche ihren Jüngern so viel Anregung bietet.

Gegen 10 Uhr brachen wir wieder auf und begaben uns nach dem Untergrundbahnhof „Zoologischer Garten“ zurück, um von hier aus die Fahrt nach der Station „Möckernbrücke“ anzutreten. Hier erfreute man uns mit

einer neuen Aufmerksamkeit; es wurde jedem Reisetheilnehmer eine Sammlung reizender Ansichtspostkarten mit Abbildungen der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn eingehändigt.

Bei dieser Station verließen wir den uns zur Verfügung gestellten Sonderzug, um das Kraftwerk der Hochbahn-Gesellschaft, über welches wir schon früher einige

Das Telegramm des Kaisers von Oesterreich hat folgenden Wortlaut:

„Ich habe die mir dargebrachte Huldigung der in Berlin brüderlich vereinten Berliner und österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine mit aufrichtiger Freude entgegengenommen und spreche hiefür meinen herzlichen Dank aus.“
Franz Josef.“

Fig. 23. Reproduction des Wortes „Grüsse“ vom Morse-Streifen.

Daten gegeben haben, zu besichtigen. Auf dem Wege dahin berührt man einen interessanten Punkt der Hochbahn, wo dieselbe den Landwehrcanal und die Anhalterbahn übersetzt (Fig. 21). Im Hofe des Kraftwerkes (Fig. 22) hatte die Firma Siemens & Halske A.-G. eine Station für Funkentelegraphie errichten lassen. Bei derselben begrüßten uns die Herren Prof. Dr. Raps, Director Bergmann, sowie die Doctoren Köpsel und Eichhorn. Die Station stand mit dem 80 m hohen Schornstein des Kraftwerkes in Verbindung, von dessen Bekrönung die elektrischen Funken ausgesandt wurden. Auf den Anruf der Station „Hb“ (Hochbahn) meldete sich sofort das Siemens-Werk in der Markgrafenstraße („Mg“) und übermittelte dem alsbald in Thätigkeit tretenden Morse-Apparat das nachfolgende Telegramm: „Herzliches Willkommen und drahtlose Grüße dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Professor Braun und Siemens und Halske.“

Der Streifen, welcher die Morseschrift in auffallender Deutlichkeit zeigt, wurde unserem Präsidenten übermittelt und wird im Vereinsarchiv aufbewahrt. Die obenstehende Abbildung (Fig. 23) gibt hievon das Wort: „Grüsse“ nach einer photographischen Aufnahme wieder.

Sodann wurde noch dem anstoßenden Kühlhaus der Gesellschaft für Markt- und Kühlhäuser ein Besuch abgestattet, wobei uns die Bereitung des Eises, welches sich durch große Klarheit und Dichte auszeichnet, vorgeführt wurde.

Wir begaben uns nun nach dem Geleisedreieck, um das hier auf einem Thurme untergebrachte Weichenstellwerk zu besichtigen, von welchem aus die Weichen und Signale im Anschlussdreieck elektrisch bethätigt werden.

Im Hofe des Anschlussdreieckes befindet sich auch eine elektrische Locomotive im Baue, welche für den Güterschnelltransport bestimmt ist. Mit derselben wird der Versuch gemacht, den auf 10.000 Volt gespannten Betriebsstrom direct im Motor zu transformieren, wodurch der Stromverlust erheblich vermindert werden würde.

Von der Haltestelle „Möckernbrücke“ wurde gegen 12 Uhr die Weiterfahrt auf der Hochbahn nach der östlich gelegenen Station „Stralauer Thor“ angetreten. Dort verließen wir den Zug und begaben uns zu Fuß nach der Oberbaumbrücke, deren geniale Hochbahn-Anlage volle Anerkennung fand (Fig. 24). Nicht minder interessierte der Ausblick auf die grüne Fläche der Spree, die östlichen Ausflugsorte und der lebhafte Schiffsverkehr. In den Restaurationsräumen der Haltestelle „Schlesisches Thor“, deren zierliche Architektur und malerische Gruppierung besonders auffällt, gab die Firma Siemens & Halske ihren Gästen ein opulentes Gabelfrühstück. Im Verlaufe desselben brachte General-Inspector Gerstel einen beifälligst aufgenommenen Toast auf das Haus Siemens aus, welchem die Elektrotechnik so viel zu verdanken habe. Im Anschlusse hieran verlas unser Vorsteher die Antworten, welche auf die an die beiden Monarchen gerichteten Huldigungstelegramme eingelangt waren.

Die Antwort des Kaisers Wilhelm lautete:

„Se. Majestät der Kaiser und König haben den Huldigungsgruß der jetzt in Allerhöchstihrer Reichshauptstadt vereinten Mitglieder des österreichischen und der drei Berliner Ingenieur- und Architekten-Vereine mit Freuden entgegengenommen und lassen Sie ersuchen, allen Betheiligten Allerhöchstihren herzlichen Dank auszusprechen. Auf Allerhöchsten Befehl: v. L u c a n u s.“

Diese huldvollen Antworten wurden mit lebhaftem Beifalle zur Kenntnis genommen. Auch von der Firma Siemens & Halske (Wien) war ein Begrüßungstelegramm an unseren Verein eingelangt.



Fig. 24. Oberbaumbrücke mit der Hochbahn (Arch. Stahn).

Namens der genannten Firma dankte Herr Wilhelm v. Siemens in warmen Worten für die seinem verewigten Vater Werner v. Siemens gewidmeten herzlichen Worte unseres Vorstehers und für die Freude, welche wir der Firma durch unseren Besuch bereitet haben. Es folgten noch Toaste des Directors Wittig auf die Damen, des Baurathes Pfeuffer auf unseren unermüdlichen Führer, General-Inspector Gerstel, u. a.

Ausflug nach Oberschöneeweide.

Nachdem wir uns so von den Anstrengungen des Vormittags wieder erholt und für den Nachmittag neu gestärkt hatten, verließen wir vor 3 Uhr die gastlichen Räume, um mit dem um 3 Uhr 15 Min. vom Görlitzer Bahnhofe abgehenden Schnellzuge nach Niederschöneeweide zu fahren. Von hier erreicht man nach Uebersetzung der Spree mittels des äußerst zierlich construierten Kaisersteges (Fig. 25) das in Oberschöneeweide gelegene Kabelwerk der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (Fig. 26).*)

*) Die Daten über diese sowie über die anderen Elektrizitätswerke, die Maschinenfabrik L. Loewe und die Orgel der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche verdanken wir der Freundlichkeit unseres Reisegenossen Ingenieur F. Drexler.

Hier war durch die Liebenswürdigkeit der Direction schon alles aufs Beste organisiert, um eine Besichtigung der Werke in zehn Gruppen vornehmen zu können. Die Besichtigung begann in der Kupfer- und Gelbgießerei, worauf die Grob- und Feinwalzwerke und Drahtzüge für Kupfer-, Bronze- und Aluminiumdrähte folgte. Bemerkenswert ist, dass sämtliche Walzenstraßen durch Drehstrom-Motoren einzeln angetrieben werden. In den Abtheilungen für Gummifabrication sahen die Besucher die Verarbeitung der Isolationsmaterialien, vom Rohgummi angefangen bis zum

mit einer Leistung von 20.000 PS (13.000 Kilowatt), wogegen die im Baue befindliche Vergrößerung Maschinen für weitere 30.000 PS (20.000 Kilowatt) erhalten wird.

Trotz des überaus reichen Programmes dieses Tages, welches an die Leistungsfähigkeit der Reisetheilnehmer große Anforderungen stellte, unternahm ein Theil derselben über Einladung der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik noch die Besichtigung von deren Werken in Ober-Schöneide.

Die Fabrik wurde im Jahre 1898 von einigen Berliner Bankfirmen im Vereine mit der bekannten Werkzeugmaschinenfabrik Ludw. Loewe & Co. A.-G. und der Allg. Electricitäts-Gesellschaft gegründet, und zwar mit dem ausgesprochenen Zwecke, schwere Werkzeugmaschinen in Präzisionsausführung nach amerikanischen Modellen herzustellen, um auf diese Weise dem Import amerikanischer Maschinen, welcher gerade in den Neunzigerjahren außerordentliche Dimensionen angenommen hatte, wirksam entgegenzutreten. Das Actiencapital der Gesellschaft beträgt 6 Millionen Mark.

Um die Fabrik in den Stand zu setzen, nach bewährten Modellen fabricieren zu können und ihr zeitraubende und kostspielige Experimente zu ersparen, wurde eine Verbindung mit der bekannten Niles Tool Works Co. in Hamilton, Ohio, angebahnt und von dieser auch der Name „Niles“ adoptiert. Die Fabrik erzeugt verschiedene Arten von Drehbänken, Bohrmaschinen, Fräs- und Stoßmaschinen, hydraulische Pressen u. s. w.

Die Fabrik bedeckt auf einem Grundstück von circa 72.000 m² eine Fläche von rund 32.000 m²

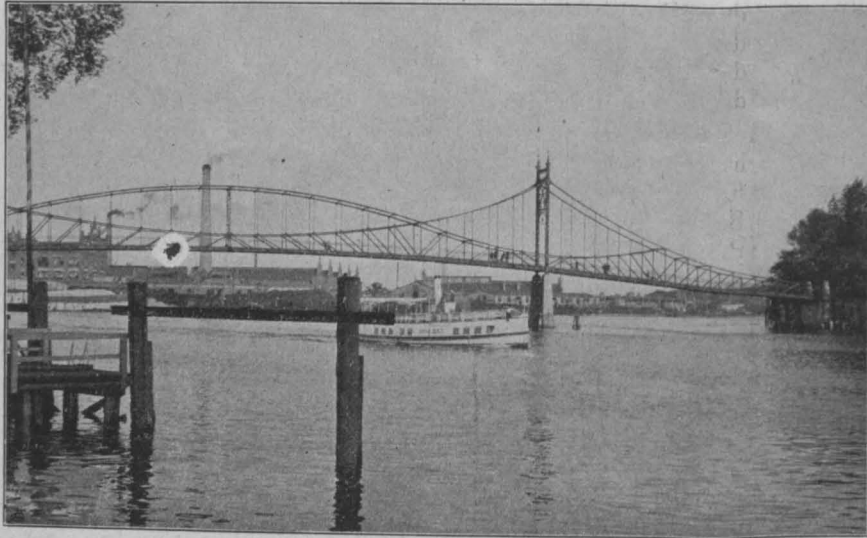


Fig. 25. Der Kaisersteg bei Niederschöneide.

(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

fertigen Producte, die Erzeugung von Hart- und Weichgummirohren, von Façontheilen aus Stabilit, Micanit etc., von Isolierleinwand und gummiumpressten Leitungsdrähten. Sodann wurde die Fabrication von Starkstrom-Kabeln für Hoch- und Niederspannung mit Bleiumpresung und Eisenarmierung besichtigt, in welcher Abtheilung eine große Anzahl von Maschinen aus der Wiener Fabrik Gebrüder Demuth läuft. *)

In zwei Laboratorien wurden nun in glänzendster und großartiger Weise Röntgen- und Tesla-Versuche vorgeführt; bei letzteren sprangen aus dem frei abstehenden Ende des Transformators Funkenbüschel von 1 m Länge frei in die Luft heraus.

Während des Besuches der Werke durch den Verein brach plötzlich in einer Abtheilung der benachbarten Berliner Electricitätswerke Feuer aus; es scheint, dass dasselbe mit dem großen Brande im Kabelwerke im Zusammenhange stand, welcher in der darauffolgenden Nacht großen Schaden anrichtete.

Nach einer Stärkung an dem von der A. E.-G. freundlichst dargebotenen Buffet besichtigte eine größere Anzahl von Herren die neben den Kabelwerken liegende Centralstation der „Berliner Electricitätswerke“.

Die imposante, ganz neu erbaute „Centrale Oberspre“ der Berliner Electricitätswerke wurde uns in zuvorkommendster Weise durch Herrn Director Datterer gezeigt. Dieselbe enthält liegende Präzisions-Dampfmaschinen mit Schwungrad-Generatoren für hochgespannten Drehstrom

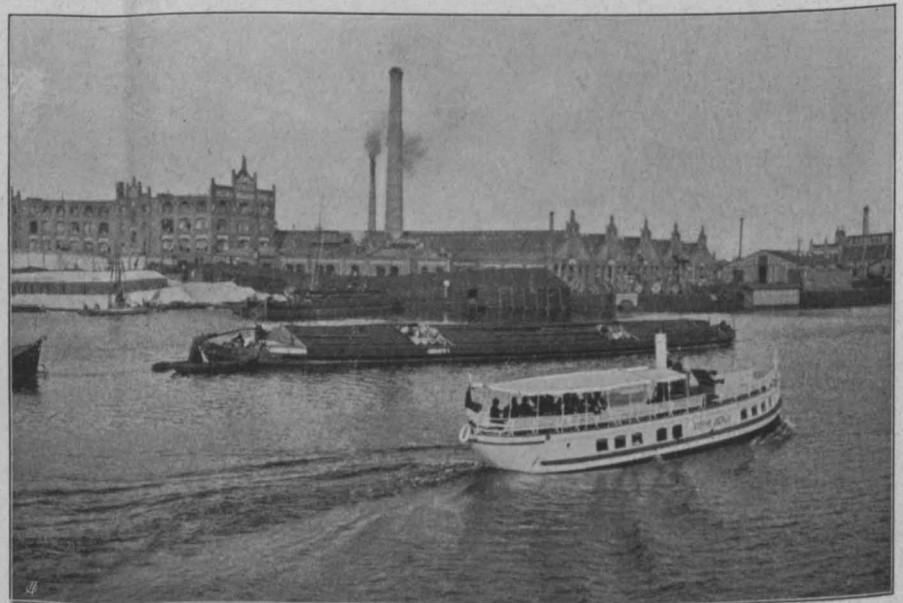


Fig. 26. Die Kabelwerke der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Oberschöneide.

(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

und beschäftigt 1200—1500 Arbeiter. Sie besitzt auf der einen Seite Wasser-, auf der anderen Bahnanschluss und enthält alle für ihre Zwecke erforderlichen Einrichtungen, wie: Modelltischlerei, Gießerei mit Kernmacherei und Gussputzerei, Messinggießerei, Schmiede sowie die Hauptfabricationswerkstatt und die Montage-Halle. Die ganze Anlage zeichnet sich durch eine außerordentliche Uebersichtlichkeit wie auch durch eine gute maschinelle Einrichtung aus.

Für den Antrieb der Maschinen ist durchwegs elektrische Kraft in Anwendung gekommen, welche von einer benachbarten Kraftcentrale bezogen wird. Die größeren Ma-

*) Diese Wiener Firma hat in die Werke der A. E.-G. in Berlin Maschinen im Werte von mehr als zwei Millionen Kronen geliefert.

schinen haben Einzelantrieb, während für die kleineren Maschinen Gruppenantrieb gewählt ist. Der gelieferte Strom ist Wechselstrom von 1000 Volt Spannung, der durch Transformatoren auf 220 Volt verringert wird. Soweit Gleichstrom in Frage kommt, wie z. B. für die Krahne, wird auch dieser aus dem Wechselstrom transformiert.

Bei dem Anblicke aller dieser an der Spree gelegenen großartigen Anlagen, welche den Wasserweg so gut auszunützen verstehen, drängte sich uns neuerlich wieder die Frage auf, warum die Fabriken in Wien das Gebiet der Donauregulierung so auffallend meiden und sich zumeist in dem hoch und abseits vom Wasserverkehre gelegenen X. Bezirke ansiedeln, welcher ungünstigere Verkehrsverhältnisse und keine billigeren Grundpreise aufweist, als die Donaustadt. Hoffentlich wird nach Fertigstellung der geplanten künstlichen Wasserstraßen auch in dieser Hinsicht ein Wandel eintreten.

Ein Sonderdampfer brachte uns abends von Oberschöne-weide nach Berlin zurück. Auf dieser vom herrlichsten Wetter begünstigten Fahrt hatten wir wieder Gelegenheit, das lebhafte Treiben auf der Spree und an deren Ufern, an welchen zahlreiche, stark besuchte Vergnügungsorte liegen, zu betrachten.

Der Abend vereinigte uns mit zahlreichen Berliner Fachgenossen im Ausstellungspark des Lehrter Bahnhofes. Es war das die letzte gesellige Zusammenkunft, doch suchten die meisten schon zeitlich ihre Wohnquartiere auf, um sich von den Strapazen des Tages auszuruhen.

Vierter Tag.

Der letzte Tag unseres Aufenthaltes in Berlin war den Besichtigungen von Bauten und Anlagen in einzelnen Gruppen reserviert. Die Architekten und Bau-Ingenieure besuchten in zwei Gruppen unter Führung der Architekten Albert Hofmann und Hartmann einerseits den Dombau im Lustgarten, das alte und neue Museum, die Nationalgalerie, das Pergamon-Museum und das Hohenzollern-Museum, andererseits das Abgeordnetenhaus, den Neubau des Herrenhauses, das Kunstgewerbe-Museum und einige der großen typischen Warenhäuser in der Leipzigerstraße.

Die Maschinen-Ingenieure besichtigten unter Führung des Ingenieurs F. Drexler und einiger Ingenieure der Maschinenfabrik Loewe die Maschinenfabrik der Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft in der Brunnenstraße, die Centrale in der Luisenstraße und am Schiffbauerdamm, die Loewesche Fabrik und das Elektrizitätswerk der Stadt Charlottenburg.

Wir schlossen uns der erstgenannten Gruppe an und begannen mit der Besichtigung des im Aeüßeren bereits vollendeten Dombaues im Lustgarten beim königl. Schloss. Hier wurden wir vom Architekten des Baues, Herrn Geh. Baurath Prof. Raschdorff, seinem Mitarbeiter und Sohne Prof. Raschdorff jun. und den bauführenden Architekten Herren Reich und Wedding empfangen und nach dem Dom-Innern geleitet, woselbst Geh. Rath Raschdorff, ein noch äußerst rüstiger 79-Jähriger, die Erläuterung und Führung besorgte. Mit Rücksicht darauf, dass dieser Monumentalbau schon in den Fachzeitschriften eingehend besprochen wurde, können wir uns darauf beschränken einige Daten anzuführen, aus welchen die großen Abmessungen dieses in Hochrenaissance ausgeführten Bauwerkes zu entnehmen sind. Der Grundriss zeigt uns, dass der Bau eine Länge von 114 m und eine Tiefe von 43 m besitzt; er zerfällt in drei ge-

trennte Abtheilungen, welche aber im Aeüßeren durch die 80 m lange Vorhalle zu einem einheitlichen Ganzen zusammengefasst sind. Der Mittelraum bildet die Predigt-kirche mit der 43 m weiten und 74 m hohen Kuppel. Das Hauptgesims der Kuppel liegt 50 m über dem Fußboden; die Gesamthöhe mit der Kuppellaterne beträgt 113 m. Dieser achteckige Raum enthält circa 2000 Sitzplätze und wird reich ausgestattet. Die Säulenschäfte sind aus Labrador. Rechts davon schließt sich die Tauf- und Trauungskirche an, während auf der Nordseite die Denkmals- und Gruft-kirche den Bau abschließt. Von hier aus führt eine breite Treppe zur Hohenzollerngruft hinab, welche sich auch auf den Mittelraum ausdehnt und alle Särge der Mitglieder des Herrscherhauses aufnehmen wird. Der Bau, für welchen der preußische Landtag 10 Millionen Mark bewilligte, dürfte im Laufe des nächsten Jahres gänzlich vollendet sein.

Nachdem wir auch die Modelle des Baues besichtigt hatten, verabschiedeten wir uns von unserem liebenswürdigen Führer und statteten dem nahegelegenen Museum einen Besuch ab. Einen längeren Aufenthalt gönnten wir uns im Pergamon-Museum, welches erst vor kurzem der Benützung

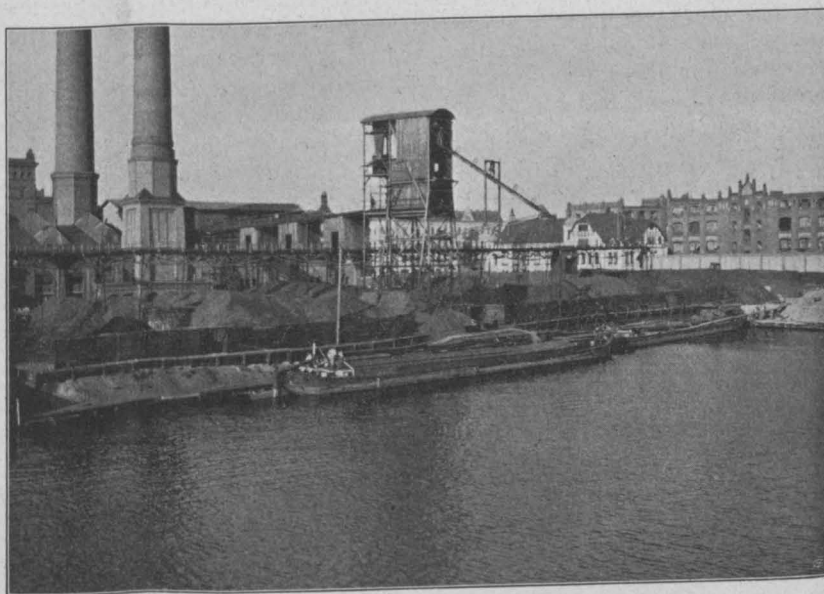


Fig. 27. Kohlenkrahne der Berliner Elektrizitätswerke in Oberschöneweide.
(Nach der Aufnahme des Verfassers.)

übergeben wurde und dessen Besuch wir jedermann empfehlen, der sich für antike Kunst interessiert.

Von den anderen Gruppen begab sich die Gruppe A für Maschinenbau und Elektrotechnik (circa 20 Herren) in die großartigen Maschinenwerkstätten der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in der Brunnenstraße. Auch hier war wieder in dankenswerter Weise eine Eintheilung in Gruppen unter bewährter Führung einiger Ingenieure der Gesellschaft organisiert. Bemerkenswert ist in diesen Werkstätten die consequente Durchführung des Einzelantriebes der Werkzeugmaschinen durch Elektromotoren sowie die Anordnung nahezu sämtlicher Abtheilungen der Fabrication in einer einzigen großen, mit Glas überdachten Halle. Leider war die für den Rundgang verwendete Zeit etwas knapp bemessen, so dass mancher gewünscht hätte, länger bei den einzelnen hochinteressanten Details zu verweilen, welche die Fabrication der Dynamos und Motoren von der kleinsten Type bis zur größten, mehrtausendpferdigen, bietet.

Ein von der Direction auf der Höhe des luftigen Rasendaches angebotenes Frühstück bot unsomehr Erquickung, als die Werke unmittelbar an den ausgedehnten Humboldthain grenzen. Die uns bereitwilligst zur Verfügung gestellten Broschüren enthalten eine Fülle hochinteressanten Materiales.

Sodann besichtigte diese Gruppe unter der Führung des Herrn Director Datterer die elektrischen Centralstationen der Berliner Elektricitätswerke in der Luisenstraße und am Schiffbauerdamm, welche Dampfdynamos von zusammen 16.600 PS (12.700 Kilowatt) enthalten, sowie eine der Unterstationen, in welcher hochgespannter Drehstrom in niedergespannten Gleichstrom umgewandelt und zum Theil in colossalen Accumulatoren-Batterien aufgespeichert wird.

Der Nachmittag war der Besichtigung der Werkzeugmaschinenfabrik von Ludwig Loewe & Co. A.-G. und des Elektricitätswerkes der Stadt Charlottenburg gewidmet.

Die Firma L. Loewe ließ die Theilnehmer der Gruppe in liebenswürdigster Weise in Landauern beim Hotel Continental abholen, um sie in die in Moabit gelegenen Werke zu bringen. Dieselben sind sowohl für den Bauconstructeur, als auch für den Maschineningenieur von größtem Interesse. Die Reinheit und Nettigkeit der Werkstätten sowie die vorzügliche Organisation fallen dem Besucher sofort auf und stehen in bestem Einklange mit der außerordentlichen Präcision, welche auf Herstellung modernster Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Kaliber, Lehren u. s. w. verwendet wird. Mit größter Zuvorkommenheit besorgten der Director der Fabrik und mehrere seiner Ingenieure die Führung, und auch hier wurden die Besucher nicht entlassen, bevor sie nicht einen Imbiss eingenommen hatten und gruppenweise photographiert worden waren. Die sehr gelungenen Bilder wurden den Theilnehmern bereits eingehändigt.

Als letztes Object wurde das neue, in den weitläufigsten Dimensionen hergestellte Elektricitätswerk der Stadt Charlottenburg besichtigt. Dasselbe liegt in Moabit und ist mit großem Aufwande an Platz und Geldmitteln erbaut worden. Die elektrische Einrichtung stammt von L a h m e y e r, die Schalttafel nimmt nahezu die ganze Breite des Maschinensaales ein. Ein Laufkahn von 34 m Spannweite, eine förmliche fahrende Brücke aus Gitterträgern, bestreicht das Maschinenlocale und dürfte in dieser Anordnung nicht seinesgleichen haben.

Das Programm unseres Aufenthaltes in der deutschen Reichshauptstadt war damit erschöpft und unsere Gesellschaft löste sich, hochbefriedigt von dem Gesehenen und dem freundlichen Empfang, den wir allorts fanden, wieder auf, um theils nach Düsseldorf, theils nach Hamburg zu fahren, oder aber, von Berufsgeschäften gedrängt, die Rückreise nach Wien anzutreten.

Bevor ich diesen Bericht schließe, möchte ich noch eine Dankespflicht erfüllen. Als Mitglied des Reiseausschusses und als Theilnehmer an der Reise hatte ich Gelegenheit, die Umsicht und Unermüdlichkeit unseres Vereinsvorstehers, Herrn General-Inspector Gerstel, zu bewundern; ihm sowie unseren liebenswürdigen Führern in Berlin, insbesondere Herrn Director Schwieger, welcher wesentlich dazu beitrug, dass der Aufenthalt daselbst sich so angenehm gestaltete, aber auch unserem Vereinssecretär, Freih. v. P o p p, welcher die sehr umfänglichen Reiseeinleitungen und Arrangements mit Erfolg besorgte, sei auch an dieser Stelle der Dank der Reisetheilnehmer abgestattet.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 8. August 1902.

Nr. 32.

Alle Rechte vorbehalten.

Betonierungen unter Wasser bei der Schleusen-Anlage in Nussdorf.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. März 1902 von **Emil Grohmann**, Ingenieur der k. k. n.-ö. Statthalterei und der Donau-Regulierungs-Commission.

(Hiezu die Tafeln XIX und XX.)

(Fortsetzung zu Nr. 30.)

Für die Baggerung mussten, da man sich in einer geschlossenen, rings von Hochwasserdämmen umgebenen Baugrube befand, einige von den üblichen Baggerungen abweichende Vorkehrungen getroffen werden. So ergab sich z. B. ein Landtransport des Baggerschiffes, das aus der Donau gewunden und auf einem eigens hergestellten Wege zur Baugrube gestreift wurde. In derselben wurde durch Leute in wasserdichten Anzügen theils mit Hand, theils mit Baggerschaufel ein Bassin geschaffen. In dasselbe ließ man das Baggerschiff hinabgleiten und montierte dann darauf den Baggerapparat.

Dieser Bagger begann seine Thätigkeit im Horizonte von ca. 1.5 m unter Null und baggerte das Material, nachdem er sich sein Bassein erweitert, in 1 m³ fassende, eiserne Kästen, welche auf einer Platte situiert waren; diese Platte führte die gefüllten Kästen zu einem Dampfkrahn, durch welchen sie gehoben und in die Landtransportwagen entleert wurden (Fig. 8).

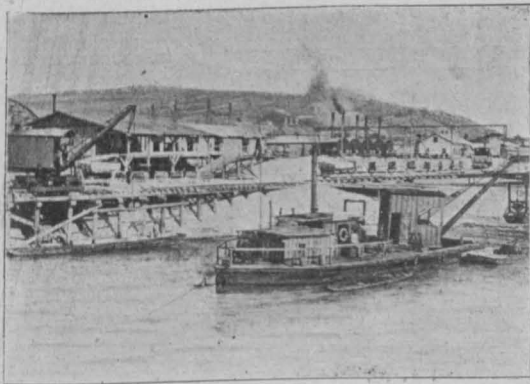


Fig. 8.

Die Leistung des Priestmann'schen Baggers war gering und betrug ca. 100—120 m³ per zehnstündiger Arbeit; trotzdem war die Anwendung dieses Apparates die einzig richtige, u. zw. wegen der zu baggernden alten Bauten und wegen seiner leichten Beweglichkeit innerhalb der eng begrenzten Baugrube. Diese Vortheile überwogen den Nachtheil, dass mit einem derartigen Baggerapparate es ganz unmöglich ist, eine gleichmäßige Ausbaggerung der Baugrube zu bewirken.

Während der Baggerungsarbeiten zeigte es sich bald, dass die mit einer Neigung von 1:2 ausgehobenen Seitenböschungen nicht standhielten und zum Einstürze gebracht wurden; diese Einstürze mehrten sich bei Eintritt höherer Wasserstände, so dass die Seitenböschungen schließlich eine Neigung von 1:3½ erhielten. Durch diese vielfachen Einstürze an den Seitenböschungen der Baugrube und durch das Vorhandensein der alten Bauwerke wurde der Beweis erbracht, dass man in einem Anschüttungsterrain zu bauen hatte. Das die Bau-

grube umschließende Terrain war derart wasserdurchlässig, dass jeder Wechsel in dem Wasserstande der Donau in kurzer Zeit auch in der Baugrube wahrgenommen wurde. Man kann also mit Recht behaupten, die Schleusenkammer wurde in einem großen Bassin hergestellt, in dem wohl wechselnde Wasserstände auftraten, jedoch kein Fließen des Wassers stattgefunden hat; und letzterer Umstand war von wesentlichem Vortheile während der folgenden, großen Betonierungsarbeiten, bei welchen in erster Linie ja rin- nendes Wasser vermieden werden musste.

Die Baggerung sollte sich nun bis zur Tiefe von 8 m unter Null erstrecken; da jedoch nach der Baggerung bis auf 5 m unter Null fortwährend Nachstürze des Materiales an den Seitenböschungen erfolgten, wurde zuerst die im Projecte vorgesehene Mannpilotage zu beiden Seiten der künftigen Schleusensole ausgeführt. Es gelang die Mann an Mann stehenden, 30 cm im Mittel starken Piloten durch eine direct wirkende Dampfamme mit einem 1400 kg schweren Rammbar in den aus schwerem Schotter und Tegel bestehenden Untergrund bis auf die Tiefe von 9—9.5 m unter Null zu rammen. Durch Verzangung der Piloten wurde beiderseits eine feste Wand gebildet; zwischen diesen beiden Wänden wurde dann die Baggerung unter dem Horizonte von 5 m unter Null fortgesetzt und bis auf die Tiefe von 8 m unter Null bewirkt.

Anfang Juli 1896 war der Aushub der Baugrube soweit vorgeschritten, dass mit der Ausführung eines größeren Theiles sowohl der Betonsole als auch der Schleusenmauern begonnen werden konnte.

Da zu diesem Zeitpunkte die Vollendung des Unterhauptes erst in nicht absehbarer Zeit erfolgen konnte, u. zw. infolge Verzögerungen, welche bei dem Bau der Widerlager für die erwähnten Eisenbahnbrücken eintraten, entschloss sich die Bauleitung, um die Bauzeit nach Möglichkeit zu kürzen, der von der Bauunternehmung früher zu wiederholtenmalen vorgeschlagenen Herstellung der Schleusenkammer in zwei Abtheilungen zuzustimmen (Fig. 9). Es sollte also auf eine Länge von ca. 50 m im Anschlusse an das fertige Oberhaupt die Schleusenkammer hergestellt werden und nach Fertigstellung des Unterhauptes die Ausführung des restlichen Theiles der Schleusenkammer erfolgen. Vor Ausführung dieses Theiles waren die Piloten des Querschammes möglichst tief unter der zukünftigen Sohlenoberfläche abzuschneiden oder, wenn thunlich, im ganzen auszuziehen; schließlich sollte dann der provisorische Betonquerdamm beseitigt werden.

Es wurde der Unternehmung ein diesbezüglicher Auftrag übermittelt.

Bei der Unternehmung waren unterdessen Bedenken über die Ausführbarkeit des Bauleitungs-Projectes wachgerufen worden, und sie fühlte sich veranlasst, unter Berufung auf das ihr nach den allgemeinen Bestimmungen des Vertrages eingeräumte Recht — nämlich Abweichungen von dem Projecte, die sie für zweckmäßig und nothwendig hält,

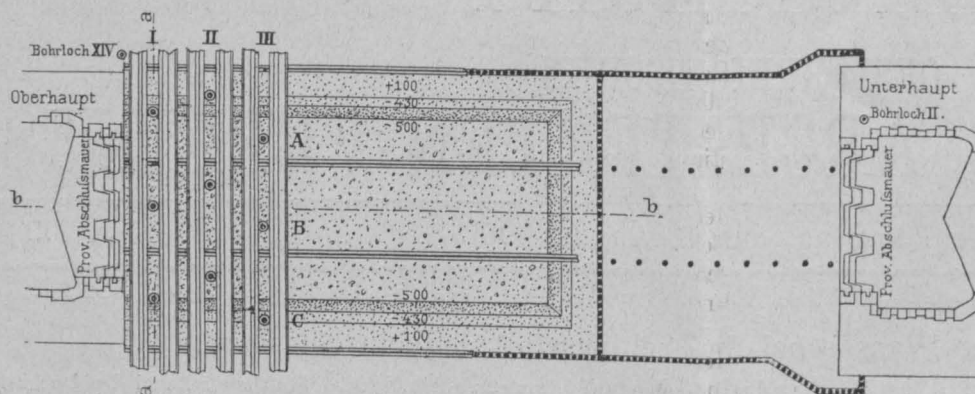


Fig. 9.

vorzuschlagen — an die Donau-Regulierungs-Commission eine Eingabe zu richten, in welcher sie ihrem entschiedenen Zweifel Ausdruck verlieh, dass es gelingen würde, die Schleusenkammer nach der gewählten Bauweise in befriedigender Weise herzustellen.

Die Unternehmung führte in ihrer Eingabe aus, dass der in Tiefen bis 8 m unter Null einzubringende Beton nicht nur beträchtlich ausgelaugt, sondern auch von vielen lassigen oder sonst unganzen Stellen durchsetzt würde. Das Auslaugen beeinträchtigte aber die zukünftige Festigkeit der Betonsohle und rufe die Gefahr hervor, dass die Sohle beim Auspumpen des Wassers aufbreche; ferner seien die lassigen oder unganzen Stellen der Sitz zahlreicher Quellen, durch welche das Grundwasser seinen Weg in die Schleusenkammer finde, so dass schließlich infolge fortgesetzter Auswaschung der Fundamente die Betonsohle zerbrechen müsse. Dabei würden in beiden Fällen außer den Deformationen der Sohle auch Bewegungen in den Seitenmauern der Kammer eintreten.

Die Unternehmung führte zur Begründung ihrer Befürchtungen die Erfahrungen an, welche bei der Herstellung der Betonsohle unter dem Sperrschiffe in Nussdorf und beim Baue der in ähnlicher Weise fundierten Brunsbüttler und Rendsburger Schleuse und Nordostsee-Canales, ferner bei der zweiten Hafeneinfahrt Wilhelmshaven und bei den Hellingen in Kiel u. s. w. gemacht worden seien, und meinte, dass nach der von der Bauleitung vorgeschlagenen Bauweise wohl verhältnismäßig gute Schleusen hergestellt würden, dass es sich aber bei deren Herstellung stets um andere Boden- und Größenverhältnisse handelte.

Nach diesen technischen Erläuterungen schlug die Bauunternehmung ein anderes Verfahren zur Herstellung der Schleusenkammer vor, welches bereits bei der Schleuse in Bordeaux und von St. Aubain bei Elboeuf auf der Seine Anwendung gefunden hatte (Fig. 10 und 11). Dieses Verfahren besteht darin, dass zuerst die beiden Seitenwände der Schleusenkammer pneumatisch in Caissons, die etwas in den Tegel ein-

schneiden, fundiert und aufgemauert werden. Nach Fertigstellung des Unterhauptes sollte der von den beiden Längswänden und von den beiden Schleusenhaupten umschlossene Raum, dessen Sohle durch den Tegel als wasserdicht anzunehmen sei, ausgepumpt werden, um den zur Bildung der Schleusensohle erforderlichen Beton trocken einbringen und stampfen zu können.

Diese von der Unternehmung in Vorschlag gebrachte Bauweise hätte einen Mehraufwand an Baukosten von fl. 200.000 erfordert.

Schließlich erklärte die Unternehmung, dass sie wohl bereit sei, auch das Project der Bauleitung auszuführen und allen Verfügungen genau zu entsprechen, welche die Bauleitung für geeignet halten würde, die Betonsohle in bestmöglicher Weise herzustellen; sie sei ferner bereit und ersuche darum, sie bei der Anfertigung des Betons der schärfsten Controlle zu unterziehen, sie könne aber nicht für die Wasserdichtheit der so hergestellten Betonsohle garantieren und müsse deshalb um die Ertheilung der Indemnität für einen eventuellen Misserfolg schon früher ansuchen, ehe die Arbeit nach dem Bauleitungs-Projecte begonnen werde.

Es hatte sich also die Bauleitung zu entscheiden zwischen Trocken- und Nassbetonierung, also zwischen zwei Herstellungsweisen, bei denen Wasserhaltung nothwendig wurde; außerdem musste sie aber auch pneumatische Gründungsweise, die sie früher bei Projectsverfassung infolge zu hoher Kosten von vornherein

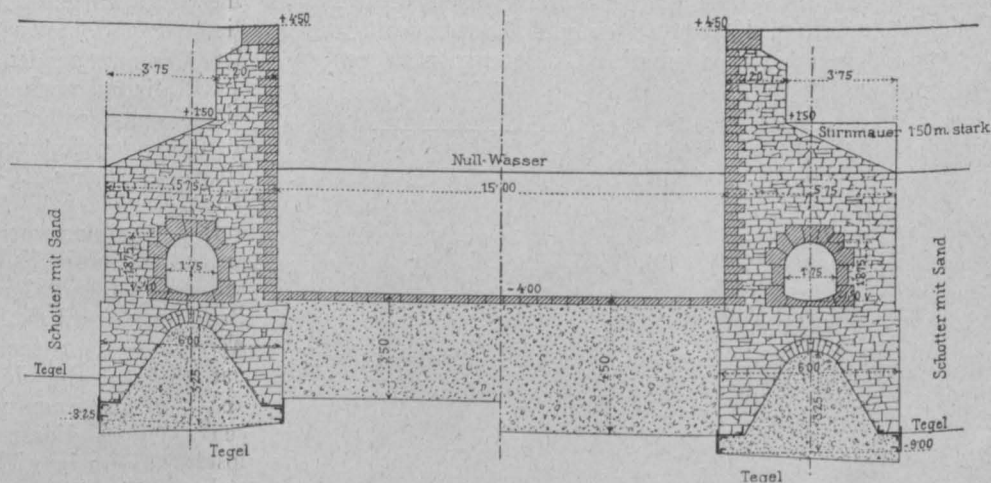


Fig. 10.

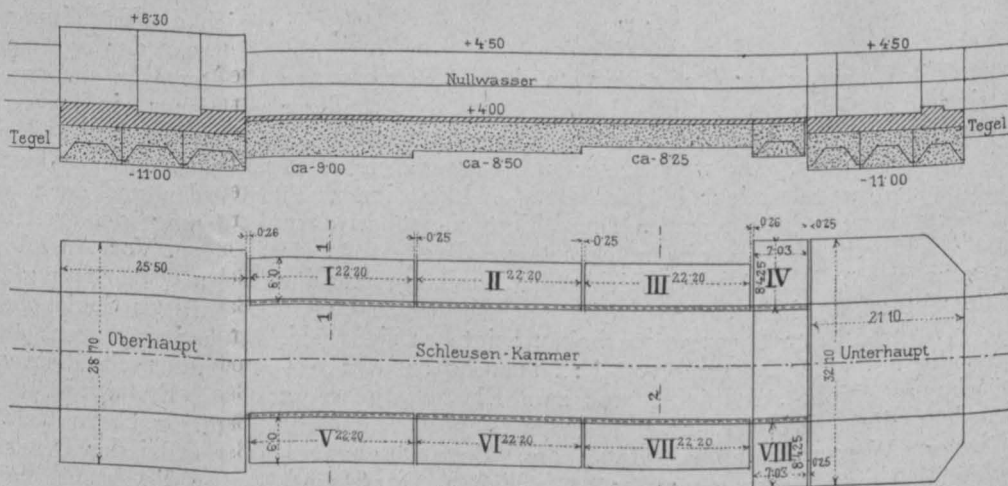


Fig. 11.

ausgeschlossen hatte, nochmals in Erwägung ziehen. Wenn man die Trockenbetonierung mit der Nassbetonierung in einen Vergleich stellt, so scheint erstere infolge der leichteren Herstellungsweise in der Einbringung des Betons und infolge der geringeren Kosten der Nassbetonierung überlegen zu sein. Man hat jedoch dabei eine Gefahr für die Güte der Trockenbetonierung nicht zu übersehen. Es ist nämlich bei größeren Baugruben nicht immer möglich, den Wasserstand durch Schöpfen mittels Pumpen auf gleicher Höhe zu erhalten. Es kommen sehr oft Unterbrechungen in der Wasserförderung vor, verursacht z. B. durch Verstopfung des Saugkorbes bei der Pumpe, durch Unfälle bei dem Motor der Pumpe, durch Unachtsamkeit der Bedienungsmannschaft u. s. w. Durch dieses Schwanken des Wasserspiegels in einer Baugrube, in welcher eine Trockenbetonierung erfolgen soll, werden aber die unteren Theile der bereits hergestellten Betonschichte mehr oder weniger ins Wasser getaucht, und wenn nun das Betonbett hinreichend dicht ist, so wird es vorzeitig beansprucht, so dass sehr leicht Rissebildungen und Brüche entstehen können. Ist der Beton erst frisch geschüttet worden, so werden die Schwankungen im Wasserspiegel Auswaschungen des Betons herbeiführen. Diese Umstände sprachen also nicht für die Trockenbetonierung, die in dem Unternehmungs-Projecte geplant war. Dabei war aber auch noch in Betracht zu ziehen, dass bei diesem Projecte zwei Längsfugen, nämlich der Anschluss der Betonsohle an die fertigen Seitenwände nicht zu vermeiden gewesen wären, und dass, selbst wenn man die großen Mehrkosten nicht gescheut hätte, es immerhin noch, nach den Ergebnissen der Bohrungen, fraglich erschien, ob die Tegelsohle der Baugrube bei Trockenlegung derselben das Wasser genügend abzuhalten im Stande war. Die Bauleitung musste deshalb nach diesen Erwägungen auf der Ausführung ihres Projectes bestehen.

Es ist nun klar, dass die Donau-Regulierungs-Commission eine derartig decidirt abgegebene Erklärung der Unternehmung nicht ohneweiters übergehen konnte und den Beschluss fasste, Gutachten anderer Fachleute über die von ihrer Bauleitung projectierte Herstellungsweise der Schleusenkammer einzuholen.

Es ist wohl nicht uninteressant, hier die Gutachten jener Fachleute in Kürze anzuführen.

Herr Ober-Baurath Prof. Oelwein und Ingenieur A. Mann sagten in ihrem Gutachten aus, dass die von der Bauleitung vorgeschlagene Bauweise unter den gegebenen Verhältnissen zweckentsprechend und durchführbar sei und die Garantie eines durchaus gleichmäßigen, ganzen Fundamentes biete.

Der bekannte kgl. preussische Regierungs- und Baurath Mohrin Königsberg erklärte, dass eine Nassbetonierung der Schleusensohle auf festem, die genügende Tragfähigkeit bietendem Untergrunde nicht allein eine statthafte, sondern auch die beste Fundierungsart sei. Er habe dieselbe zu wiederholtenmalen bei der Odercanalisierung (allerdings bei kleineren Schleusen) angewendet und könne versichern, dass bei guter Ausführung der Arbeit die erwähnten Uebelstände nicht eintreten würden.

Das Gutachten des renommierten französischen Ingenieurs und Bauunternehmers H. Hersent in Paris lautete im wesentlichsten dahin, dass man bei sorgfältiger Einbringung des Betons ein genügend dichtes Bassin erhalten würde, um in demselben die Schleusensohle und die beiderseitigen Schleusenmauern ausführen zu können.

Kais. Mar.-Hafenbau-Director L. Brennecke in Wilhelmshaven erklärte, er halte die von der Bauleitung beabsichtigte Gründungsweise für ausführbar und zweckmäßig; trotzdem gebe er zu bedenken, dass, wenn die Betonierung nicht mit besonderer Sorgfalt und

Sachkenntnis ausgeführt werde, ein Undichtwerden der Sohle zu befürchten sei. Wenn die Arbeit in eigener Regie der Bauleitung und mit gut geübten Leuten auszuführen wäre, würde er jedenfalls mit größerem Vertrauen dem von der Bauleitung vorgeschlagenen Verfahren zustimmen.

Nach diesen hier angeführten Gutachten hervorragender Fachleute entschied sich die Donau-Regulierungs-Commission für die von ihrer Hafenbau-Direction vorgeschlagene Bauweise zur Herstellung der Schleusenkammer und beauftragte die Unternehmung, mit den Installationsarbeiten zu beginnen. Da nun inzwischen die Fundierung des Unterhauptes vollendet worden war und die Baggerung in der vollen Länge der Schleusenkammer in nicht zu langer Zeit bewirkt werden konnte, wurde von der Herstellung der Schleusensohle in zwei Theilen abgesehen und angeordnet, dass sich die Installierung auf die Betonierungsarbeiten für die ganze Schleusenkammer zu erstrecken habe.

Die Bauleitung entschloss sich aber auch zu jener Zeit, von der Anwendung der früher erwähnten drei Trichterwagen abzusehen und die Betonierung nur mit Hilfe von zwei Trichterwagen, also mit sechs Trichtern, durchführen zu lassen, weil mit Rücksicht auf beschränkte Raumverhältnisse am Bauplatze die Aufstellung von mehr als vier Betonmaschinen Schwierigkeiten bereitet hätte und die von diesen erzeugten Betonmengen nicht genügt hätten, neun Trichter entsprechend zu alimentieren.

Nach dieser Anordnung war also zuerst eine Vorbetonierung mit Hilfe eines Trichterwagens vorzunehmen, und nach Betonierung der ersten Schichte und nach Montierung des zweiten Trichterwagens sollten die folgenden zwei Betonlagen durch Anwendung beider Trichterwagen, also durch sechs Trichter geschüttet werden.

Diese Entscheidung der Bauleitung hatte sich, wie die Ausführung zeigte, als sehr praktisch erwiesen, u. zw. aus folgenden Gründen: Wie erwähnt, bestand der Untergrund, auf den betoniert werden sollte, zum großen Theile aus sandreichem Tegel, der an seiner Oberfläche aufgeweicht war. Auf diesem weichen Boden und auf dem anderen aus Schotter bestehenden Untergrund lag eine schwache Schlamm- und Sandschichte, welche durch die Baggerung verursacht worden war. Bei der Baggerung des Tegels mit dem Priestmann'schen Bagger kam es natürlich sehr häufig vor, dass sich vom Baggerkorbe, wenn er zu viel gefasst hatte und infolgedessen sich nicht ganz schließen konnte, Stücke des gebaggerten Materiales lösten und ins Wasser zurückfielen; diese losen Stücke lösten sich dann im Wasser auf und setzten sich bei ruhigem Wasser als Schlamm ab.

Durch das große Hochwasser vom Juli—August des Jahres 1897 wurde aber noch außerdem infolge der bedeutenden Wasserspiegeldifferenz zwischen Donauström und Baugrube der Sand aus den die Baugrube umschließenden Hochwasserdämmen gedrängt und über die ganze Fläche der herzustellenden Schleusenkammer zur Ablagerung gebracht. Auf diese Weise entstand auf der Sohle der Baugrube eine 10—15 cm starke, mit Sand gemischte Schlamm- und Sandschichte. Da zur Zeit, als mit der Betonierung begonnen werden sollte, die Wassertiefe in der Baugrube mehr als 9 m betrug, so wäre es infolge der großen Ausdehnung derselben nicht nur sehr zeitraubend, sondern auch schwierig gewesen, diesen Schlamm- und Sand durch Baggerung zu beseitigen, umsomehr, als für eine solche Baggerung die Anwendung des Priestmann'schen Baggers zu keinem günstigen Resultate geführt hätte.

Die Bauleitung war sich also im vorhinein bewusst, dass durch die beabsichtigte Vorbetonierung wohl ein entsprechend fester, jedoch nicht zusammen-

hängender Untergrund für die folgenden Betonlagen geschaffen würde, welcher infolge der in den Beton eingeschlossenen, durch Schlamm- und Sand gebildeten Nester keinen Anspruch auf Wasserdichtigkeit machen konnte. Sie rechnete jedoch darauf, dass durch die Bewegung der Trichter derjenige Theil des Schlamm- und Sandes, welcher nicht einbetoniert wurde, gegen die Seitenwände und gegen die Holme der mittleren Fahrbahnen gedrängt werde, wo er dann in seiner concentrirten Menge leichter mittels Baggerschaufel oder Baggersack beseitigt werden konnte. Diese Voraussetzung ist auch thatsächlich bei der Ausführung eingetroffen.

Eine andere, sehr wichtige und als durchaus praktisch sich erwiesene Anordnung wurde durch die Baudirection dadurch getroffen, dass sie eine Untertheilung des gesammten herzustellenden Betonbassins in vier Kammern, u. zw. durch drei provisorische Betonquerdämme anordnete. Diese Querdämme boten bei der Ausführung der Mauerungsarbeiten für die Herstellung der Schleusenwände gute Dienste. Sie hatten aber auch zur gegenseitigen Verspannung der ca. 75 m langen und 6.35 m hohen Längsfangdämme (letztere sollten im Gegensatz zu dem ersten Projecte auf 2 m über Wasser hergestellt werden) für den Fall zu dienen, als während der Bauausführung der Schleusenmauern höhere Außenwasserstände eintreten sollten.

Die Betonquerdämme zeigten aber auch noch einen wesentlichen Vortheil, der hier gleich erwähnt werden soll. Da die Betonierung der Schleusensole und der Fangdämme in der Richtung vom Oberhaupt gegen das Unterhaupt der Schleuse erfolgte, so bekam der für die Herstellung der ersten Kammer geschüttete Beton eine viel längere Zeitdauer zu seiner Erhärtung als jener in der vierten Kammer, wo namentlich die Längsfangdämme später hergestellt werden konnten. Durch die Anordnung der Querdämme war es nun aber möglich, nach Fertigstellung der Betonierungen in der Kammer IV sofort an die Trockenlegung der Kammer I schreiten und mit den Mauerungsarbeiten für die Herstellung der Schleusenwände beginnen zu können. Man schaffte also für das bei den Betonierungsarbeiten verwendete Arbeiterpersonale sofort neue Arbeit und bewirkte durch die rasche Aufeinanderfolge von Betonierung und Mauerung, dass die Schleusenkammer bis zum Nullwasser noch vor den Frühjahrs-Hochwassern vollendet wurde.

Betonbereitung. Die Betonherstellung erfolgte durch Betonmaschinen nach dem Systeme der Firma Gauhe, Gockel & Co. Eine solche Maschine bestand aus einer schrägliegenden Cylindertrommel, in der eine Reihe der Achse parallel laufender Winkeleisen angebracht war, durch welche die Mischung der Betonmaterialien bewirkt wurde. In die obere Oeffnung der Trommel führte der Fülltrichter und ein gelochtes Rohr, durch welches das Wasser in die Trommel eintrat; die untere Oeffnung war abgeschlossen und mit einem Radkranz für den Antrieb versehen. Der fertige Beton trat aus einer am unteren Ende der Trommel sich befindlichen Oeffnung aus, welche durch einen Schieber geschlossen werden konnte. Am Fülltrichter war die Abmessvorrichtung für die zu mischenden Materialien angebracht, und bestand dieselbe aus drei Bechern zur Aufnahme von Cement, Sand und Schotter; die mit den Materialien gefüllten Becher konnten gleichzeitig in den Fülltrichter, bezw. in die Trommel entleert werden. Die Wasserzuführung geschah selbstthätig durch eine Pumpe, u. zw. durch ein an der Antriebswelle angebrachtes Excenter mit verstellbarem Hub, wodurch die Wasserzuführung reguliert werden konnte.

Die Mischung der Betonmaterialien war eine gute, doch ließ die Zuführung des Wassers zu wünschen übrig, da der im Zuleitungsrohr auftretende Wasserdruck nicht

immer hinreichte, Verstopfungen der Oeffnungen des Rohres hintanzuhalten; es wurde deshalb später das Wasser aus einem hochgelegenen Bassin mittels eines Schlauches der Mischung der Betonmaterialien zugeführt. Die Betonfabrik bestand aus vier derartigen Betonmaschinen, die von einer gemeinschaftlichen Transmission angetrieben wurden; mittels eines ein- und abstellbaren Riemenvorgeleges konnte jede Betonmaschine in und außer Betrieb gesetzt werden. Für den Antrieb einer Betonmaschine waren 1—1½ PS nothwendig, und lieferte die motorische Kraft für alle vier Maschinen ein durch Dampfkraft bethätigtes Locomobil. Die stündliche Leistung einer Betonmaschine betrug ca. 5 m³, die Maximalleistung sämmtlicher vier Betonmaschinen innerhalb 21stündiger Arbeit 450 m³ Beton.

Was nun die Zusammensetzung des Betons anbelangt, so waren auf 300 kg Portland-Cement 0.42 m³ vollkommen erdfreier Sand und 0.84 m³ reingewaschener Flussschotter vorgeschrieben. Diese Zusammensetzung entspricht einem Mischungsverhältnis von Cement zu Sand und Schotter wie 1:2:4.

Als Cement wurde langsam bindender Portland-Cement, Marke Kirchdorf, verwendet. Schlackencement, der in Nussdorf auch vielfach Verwendung gefunden hat, wurde bei Betonierungen unter Wasser nach den Erfahrungen, die man bei Herstellung der Fundamente anderer Objecte der Nussdorfer Schleusanlage gemacht hatte, von der Verwendung ausgeschlossen. Um nicht missverstanden zu werden, möchte ich mir erlauben, den Begriff „Betonierung unter Wasser“ zu präcisieren. Ich verstehe darunter Nassbetonierung, wo also der Beton durch eigene Versenkvorrichtungen direct ins Wasser geschüttet wird und die Erhärtung des Betons unter Luftabschluss erfolgt. Der Nassbetonierung steht die Trockenbetonierung gegenüber, die auch unter dem Wasserspiegel erfolgen kann, bei welcher jedoch durch Schöpfarbeit das Wasser in der Baugrube so tief gesenkt wird, dass es möglich ist, den Beton in diese feuchte Grube direct ohne Versenkvorrichtungen einzubringen und zu stampfen; bei dieser Betonierung erhärtet also der Beton an der Luft, und das Wasser hat erst Zutritt zu dem bereits fertiggestellten Bauwerke.

Es wurde deshalb Schlackencement bei Betonierungen unter Wasser ausgeschlossen, weil derselbe infolge seines geringeren specifischen Gewichtes zu große Neigung zur Schlamm- und Sandbildung zeigte. Es kann nämlich bei Nassbetonierung nicht verhindert werden, dass der Beton, wenn er das Innere der Versenkvorrichtung verlässt — es sei dieselbe Senkkasten oder Trichter — das Wasser an der Stelle beunruhigt, an welcher geschüttet werden soll, und dies geschieht besonders bei Senkkastenbetonierung. Es entstehen Bewegungen im Wasser, welche den Cement an der Oberfläche des frischen Betons an sich reißen und ihn ins „volle“ Wasser zu ziehen suchen. Ein solcher im Wasser schwimmender Cement „ersäuft“ und setzt sich dann, wenn das Wasser zur Ruhe gekommen ist, als Schlamm ab. Dass ein Cement von geringerem specifischen Gewichte solchen Wasserbewegungen leichter folgen wird als ein Cement von größerem specifischen Gewichte, ist selbstverständlich, und daraus erklärt sich auch für Nassbetonierungen der Vortheil des schwereren Portland-Cementes gegenüber dem leichteren Schlackencement.

Was nun das Verhältnis von Sand zu Schotter betrifft, so findet sich dasselbe annähernd in dem durch Baggerung an geeigneten Stellen des Donaustromes gewonnenen Materiale, das mit Vortheil Sand und Schotter in allen Korngrößen enthält. Die Größe des Schottersteines sollte in jeder Richtung nicht mehr als 5 cm betragen.

Es war ursprünglich beabsichtigt, den dritten Theil des Schotters zu schlägeln; von dieser Bestimmung wurde jedoch dann Umgang genommen, als man erkannte, dass der Mörtel an den Flussschotter trotz seiner gerundeten und glatten Flächen derart gut haftete, dass z. B. bei Abtragung provisorischer Betonfangdämme fast stets der Schotterstein zerschlagen werden musste, derselbe sich also nicht aus seiner Mörtelhülle löste.

Ich bin nun aber auch der Meinung, daß dem Flussschiebe bei der Bereitung eines wasserdichten Betons ein Vorzug gegenüber dem geschlägelten Schotter deshalb gebührt, weil bei ersterem die Lagerung der einzelnen Steine im Mörtelbett, u. zw. infolge ihrer glatten Formen viel inniger erfolgen kann als bei letzterem, bei welchem durch die scharfen Kanten und rauhen Bruchflächen leicht die Bildung von Hohlräumen veranlasst wird. Und dies besonders dann, wenn die Mischung von Mörtel und Schotter nicht mit jener Sorgfalt geschieht, als vorgeschrieben wird, was ja manchmal trotz der besten Aufsicht und namentlich bei größeren Betonierungsarbeiten vorzukommen pflegt.

Um nun das gebaggerte Material entsprechend für die Betonierung vorzubereiten, wurde dasselbe, wegen Raum-mangel an der Verwendungsstelle, ca. 2 km vom Bauplatze entfernt deponiert und bezüglich Sandreichthum und Schottergröße überprüft. Von diesem Depotplatze aus wurde das brauchbare Material mittels Locomotivbetrieb den Betonmaschinen nach Bedarf zugeführt.

Was nun die Consistenz des zu erzeugenden Betons anbelangt, so wurde vorgeschrieben, dass der Beton, wenn er in der Hand gedrückt werde, einen Ballen bilde; diese Bedingung wurde aus dem Grunde aufgestellt, weil ein in größeren Mengen geschütteter Beton von zu stark breiartigem Charakter, sobald er den Trichter verlässt, zu stark auseinander treibt und dadurch die Schlamm-bildung fördert. Für alle Anschlüsse der Betonsohle und der Betonfangdämme an das Ober- und Unterhaupt der Schleuse und für alle Anschlüsse des frisch zu schüttenden Betons an älteren, bereits erhärteten Beton, wurde ein anderes Mischungsverhältnis von Cement, Sand und Schotter angewendet, und zwar wurden zu 400 kg Portland-Cement ca. 0.42 m³ Sand und ebensoviel Schotter gemischt, welches Verhältnis sich sehr gut bewährte.

Zuführung des Betons. Die Zuführung des Betons zur Versenkungsstelle erfolgte durch 16 eiserne Muldenkippwagen, von denen jeder 0.28 m³ Inhalt besaß (Fig. 1 der Tafel XIX). Diese Kippwagen fuhren unter die Betonmaschine, wurden hier gefüllt und durch zwei Mann auf das zur Schleusenachse parallele rechts-seitige Zufahrtsgeleise geschoben, von welchem sie über eine sogenannte Kletterweiche auf das auf dem Trichterwagen sich befindliche Quergeleise und somit zu den Betontrichtern gelangten. Nach Entleerung der Kippwagen nahmen dieselben ihren Weg über die links-seitige Kletterweiche zu dem bezüglich Längsgeleise, um nach Passierung desselben und unter Benützung einer über dem Unterhaupte der Schleuse errichteten Fahrbahn zur Füllungsstelle zurückzukehren (Fig. 2 der Tafel XIX). Durch die Anordnung der Kletterweichen ersparte man das früher beabsichtigte Umladen des Betons, und bewährten sich dieselben auch sonst viel besser als wie die bei ähnlichen Fällen gebrauchten Drehscheiben, die man auch hier behufs Erprobung angewendet hatte.

Was nun die Betontrichter selbst anbelangt, so bestanden dieselben aus zusammengeschraubten schmiedeeisernen Rohrstücken von den Längen 1 m, 1.2 m und 2 m; der Durchmesser betrug überall 75 cm (Fig. 3 der Tafel XIX). Das obere Ende des Trichters erhielt einen 95 cm hohen Fülltrichter (Fig. 4 der Tafel XIX).

Die gesammte Rohrlänge betrug bei Betonierung der untersten Betonlage 10.4 m in den Seitenfeldern und 10.8 m in dem mittleren Felde, so dass sich die Höhe der Betonsäule bei gefülltem Aufsatztrichter mit 11.35 m, bzw. mit 11.75 m ergab. Da der Wasserstand bei Beginn der Betonierung 1.15 m über Null betrug, so erfolgte die Betonierung in der Mitte der Baugrube auf eine Tiefe von 9.15 m unter dem Wasserspiegel. In den Seitenfeldern war diese Tiefe infolge der ungleich tief geplanten Baggerung etwas geringer, stellenweise war auch durch das früher erwähnte Hochwasser durch undichte Stellen der Mannpilotage etwas Schottermaterial von den Seiten in die Baugrube getragen worden. Diese Umstände waren maßgebend, dass die seitlichen Trichter mit ihrer Unterkante um 40 cm höher eingestellt wurden als der mittlere Trichter, um bei der Bewegung jener Trichter ein Streifen des Untergrundes zu verhüten (Fig. 6 der Tafel XX).

Beginn der Betonierung. Am 22. September 1897 wurde nun mit der Betonierung begonnen, nachdem zuvor die durch Ketten zwangsläufig miteinander verbundenen Trichter auf die rechte Seite des jedem Trichter zukommenden Schüttungsfeldes gestellt worden waren. Für die erste Füllung der Trichter kamen drei



Fig. 12.

Senkkasten von cylindrischer Form und 0.34 m³ Inhalt zur Anwendung (Fig. 5 der Tafel XIX). Ein jeder Senkkasten schüttete unter dem ihm zugehörigen Trichter einen Betonkegel und füllte hierauf das Trichterrohr bis zum Wasserspiegel; hierauf wurde der Senkkasten außer Dienst gestellt und die weitere Füllung des Rohres durch directes Aufschütten des Betons bewirkt. Nachdem sämtliche drei Trichter gefüllt waren, welche Füllung einen Zeitraum von 3 1/2 Stunden erforderte, wurden die Trichter durch eine seitlich im Trichterwagen angebrachte Winde in Bewegung gesetzt. Jeder der drei Trichter sammt Füllung besaß ein Gewicht von ca. 13.6 t, und war für das Ziehen der drei Trichter, deren Gesamtgewicht also ca. 40 t betrug, eine Zugkraft von 3—4000 kg nothwendig. Diese Zugkraft wurde vermittle eines sechsfachen Rollenzuges auf ca. 700 kg herabgemindert, welche von zwei Mann mit Leichtigkeit an einer Winde geleistet werden konnten. Die zur Anwendung gelangten Rollen für den Rollenzug waren sogenannte Zweischeibler, welche jedoch in Fig. 7 und Fig. 8 der Tafel XX nicht gezeichnet wurden, um die Kettenführung deutlicher zum Ausdruck bringen zu können. Durch die hier getroffene Anordnung wurde ein ruhiger, gleichmäßiger Zug auf die Trichter ausgeübt, so dass ein Ausrinnen des Betons aus den Trichtern vermieden wurde; dieses Aus-

rinnen von Beton geschieht häufig bei Anwendung von direct wirkenden Ketten- oder Seilzügen.

Es war bei der Bewegung der Trichter stets zu beachten, dass der Beton im Trichterrohr nicht viel unter den äußeren Wasserspiegel herabsinkt, da sonst das in das Rohr eintretende Wasser das directe Aufschütten des Betons gehindert hätte und man zu der umständlichen und zeitraubenden Füllung des Trichters mittels Senkkasten gezwungen worden wäre.

Als die über 11 m hohen Betonsäulen der drei Trichter in Bewegung kamen, wurde der aus Holz construierte Trichterwagen derart erschüttert, dass man meinte, er müsse jeden Augenblick durch die aufgehängte Last und infolge der ruckweisen Bewegung des Betons unter den Füßen zusammenbrechen. Der Trichterwagen hat sich jedoch sehr gut gehalten; es wurde nach einigen Arbeitsstunden, nachdem die einzelnen Holzconstruktionen ineinander gepresst worden

waren, das anfangs aufgetretene und beängstigende Knistern nicht mehr oder doch nur selten wahrgenommen.

Nachdem nun die drei Trichter in der Querrichtung geschüttet hatten, wurde der Trichterwagen um die Trichterbreite, d. i. um 75 cm in der Längsrichtung der Schleuse weitergeschoben und die Trichter hierauf durch die rechtsseitige Winde nach rechts gezogen u. s. w.

Das Gewicht des Trichterwagens sammt Belastung betrug ca. 24 t, das der gefüllten Trichter ca. 40 t, mithin waren in der Längsrichtung der Schleuse ca. 64 t zu verschieben; der sich ergebende Widerstand berechnete sich auf ca. 7000 kg und wurde durch vier Zahnstangenwinden überwunden, welche sich gegen Holzklötze stemmten, die mit Klammern an den Holmen befestigt waren (Fig. 12). Diese Anwendung von Zahnstangenwinden hat sich gleichfalls gut bewährt, da dadurch ein gleichmäßiges und ruhiges Verschieben des Trichterwagens bewirkt werden konnte. (Fortsetzung folgt.)

Die Anchylostomiasis, eine Berufskrankheit der Tunnelarbeiter.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 27. Februar 1902 von kais. Rath **Ludwig Jehle**, k. k. Gewerbe-Inspector.

Bei den neuen Eisenbahnlinien, welche jetzt in Oesterreich zur Ausführung gelangen, ist bekanntlich auch der Bau von vier großen Tunneln projectiert. Es ist dies der Tauerntunnel von 8470 m Länge mit einer Bauzeit von 7 $\frac{1}{4}$ Jahren, der Karawanken-Tunnel, 7897 m lang und vier Jahre Bauzeit, der Boßruck-Tunnel, 4640 m lang und drei Jahre Bauzeit, und endlich ein Tunnel bei der Wocheiner Bahn. Die Herstellung dieser Tunnel bedeutet eine hervorragende technische Schöpfung.

So erfreulich gerade in dem Momente, in welchem eine Stagnation auf dem Gebiete der Industrie zu befürchten war, diese Bauausführungen sind, da hiedurch neues, frisch pulsierendes Leben in die Industrie gebracht wird, so müssen wir doch auch derer gedenken, welche durch ihrer Hände Arbeit sich an diesen Ausführungen beteiligen. Es sind dies ca. 8000 Arbeiter.

Die Tunnelarbeiter sind den mannigfachsten Schädigungen an ihrer Gesundheit ausgesetzt, und es wird sich sonach als nothwendig erweisen, Maßnahmen zu treffen, um diese Gesundheitsstörungen auf das möglich geringste Maß herabzudrücken.

Die Ansichten über den Gesundheitszustand der Tunnelarbeiter sind verschieden. Gewiss ist, dass die in den Tunneln herrschenden Verhältnisse keineswegs für die Gesundheit zuträglich genannt werden können. Durch die Respiration der Arbeiter, durch die Beleuchtung, durch die Gasbildung beim Sprengen der Gesteine wird der Sauerstoffgehalt der Athemluft herabgedrückt, dagegen der Kohlensäuregehalt vermehrt. Im Gotthard-Tunnel soll an der Nordseite bei 1460 m ein Kohlensäuregehalt von 3 $\frac{0}{100}$, an der Südseite bei 1950 m von 9 $\frac{6}{100}$ gefunden worden sein. Da nach Pettenkofen die äußerste zulässige Grenze des Kohlensäuregehaltes in der Athemluft mit 10 $\frac{0}{100}$ festgesetzt ist, so finden wir den angeführten Gehalt von 9 $\frac{6}{100}$ nahe an der Grenze der Zulässigkeit.

Die Luft an den Arbeitsstellen wird noch durch den beim Bohren und Zertrümmern der Steine sich entwickelnden Staub verunreinigt und soll zu häufig auftretenden Lungenkatarrhen Anlass geben.

Schädlich für die Gesundheit der Tunnelarbeiter ist auch die an den Arbeitsstellen eintretende hohe Temperatur. Die neuesten Erfahrungen über die Temperaturerhöhungen liegen uns vom Simplon-Tunnel vor. In dieser „Zeitschrift“ Nr. 35 v. 1901, finden wir einen Bericht über das Baujahr 1900, welchem wir entnehmen, dass die Temperatur vor Ort bis auf 30° C. stieg. Nach Stapf betrug bei dem Gotthard-Tunnel die Temperatur am Arbeitsorte an der Nord-

seite 29°, an der Südseite 30° C. bei vollkommener Feuchtigkeitssättigung.

Der stete Aufenthalt in dieser verschlechterten, kohlen-säurereichen, heißen, feuchten Luft behindert den Gasaustausch, verschlechtert die Blutmasse, das Blut wird mehr venös (sauerstoffärmer, kohlen-säurereicher) und wirkt schädigend auf die Functionen der Lunge und des Herzens ein. Die Feuchtigkeit verhindert die Wasserabgabe durch Athmung und Haut, andere Organe müssen die Wasserabscheidung übernehmen, dadurch wird Niere und Darm in Mitleidenschaft gezogen. Die Schweißbildung wird durch die Verlegung der Poren mit dem Staube, welcher mit dem Wasserdampfe eine Art Schmiere bildet, behindert. Rechnen wir hiezu die nervenaufregende Arbeit, das Getöse der Bohrer, das Ausblasen der Luft u. s. w., so erhalten wir eine Summe von schädlichen Einflüssen, welche den gesunden und stärksten Körper schwächen, ihm die Widerstandskraft rauben können.

Die Wirkung dieser Einflüsse auf den Menschen ist nach Stapf folgende. Die Pulsfrequenz steigt, die Arbeiter fühlen Beugung, Beklommenheit, es stellt sich kurzes, rasches Athmen ein, die Kleider werden von der Schweißbildung durchnässt, es tritt Mattigkeit, Erschlaffung, ja selbst Ohnmacht ein. Aber auch außerhalb der Arbeitsstätte lässt der Körper die Spuren der schweren Arbeit, der schädlichen Einflüsse erkennen, die Arbeiter sehen bleich aus. Man bezeichnete diese Erscheinung mit Anämie. Kuborn (1860) stellt diese Krankheit an die Spitze aller Erkrankungen, er fand bei 470 Kranken 74 Anämiefälle. Dagegen berichtet Stapf, dass die Arbeiter sich an die Verhältnisse gewöhnen und sie anstandslos ertragen. Nach Dr. Schönfeld und Fabre (1878) ist diese Erkrankung bei den Bergleuten nicht häufiger wie bei den anderen Ständen.

In Oesterreich trat schon vor längerer Zeit die Ansicht auf, dass man bei der „Berganämie“ nicht die gewöhnliche Anämie vor sich habe, und wurde deshalb in der amtlichen Krankheitsstatistik der Bergwerke die Bezeichnung „Bergsucht“ eingefügt.

Diese Angaben berücksichtigend, musste es andererseits auffallen, dass an einzelnen Orten Erkrankungen auftraten, welche mit der Anämie viel Aehnlichkeit hatten, welche aber einen epidemischen Charakter trugen. So wurde schon 1786 auf das Auftreten dieser Krankheit in Schemnitz aufmerksam gemacht, und sollen nach Hoffinger daselbst 1200 Arbeiter an einer derartigen Epidemie erkrankt sein. Im Jahre 1802 zeigte sich eine solche Epidemie in

einem französischen Bergwerke (Anzin), und sollen daselbst 100 Arbeiter auf derselben Strecke befallen worden sein. Weiteres Auftreten dieser Krankheit wurde in anderen französischen Bergwerken, an mehreren Stellen in Ungarn und Böhmen constatirt. Auch die Tunnelarbeiter bleiben von dieser Krankheit nicht verschont. Mit großer Heftigkeit trat sie beim Baue des Gotthard-Tunnels auf, bei welchem viele hunderte Arbeiter erkrankten und selbst Todesfälle durch diese Krankheit herbeigeführt wurden.

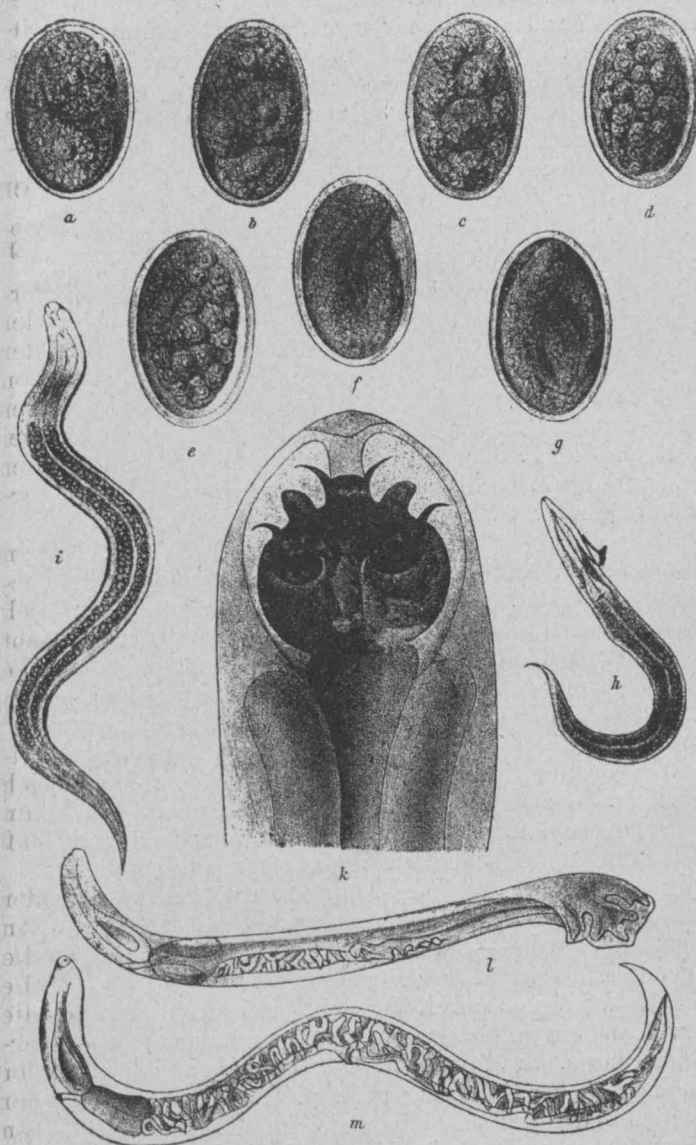
Nun wurde nach der Ursache dieser Erscheinung gesucht und gefunden, dass diese Erkrankung, obwohl in ihrer Erscheinung sehr ähnlich mit der gewöhnlichen Anämie, doch keineswegs mit derselben identisch sei. Der Beweis wurde erbracht, nachdem bei der Section eines an Anämie verstorbenen Tunnelarbeiters im Darne desselben die stattliche Zahl von 1500 Exemplaren eines Wurmes gefunden wurde.

Diese Erkrankung ist übrigens keine neue, sondern war schon lange vorher in Ober-Italien, Aegypten u. s. w. als ägyptische Chlorose bekannt. Sie kommt sehr häufig in den Tropen vor, und soll daselbst ca. der vierte Theil der Bevölkerung daran leiden. Bereits im Jahre 1838 wurde durch Dubini in Mailand der Parasit im menschlichen Darne aufgefunden und constatirt, dass die Erkrankung durch den Wurm hervorgerufen werde, was Griesinger auch im Jahre 1854 untrüglich nachwies. Diese Krankheit, welche, wie schon bemerkt, bereits früher in Italien auftrat, wurde durch die italienischen Arbeiter in den Gotthard-Tunnel gebracht und dann nach Deutschland verschleppt.

Der Erreger dieser Krankheit ist ein Darmparasit, genannt *Anchylostoma duodenale* (Dubini), nach welchem die Krankheit die Bezeichnung *Anchylostomiasis* führt. Der Parasit gehört zur Familie der Strongyliden, Ordnung Nematoden, Classe der Rundwürmer. Er lebt geschlechtlich getrennt als weibliches und männliches Thier. (Fig. l und m der beigedruckten Abbildung.*) Die beiden Geschlechter können schon mit freiem Auge durch die Bildung des hinteren Körperendes unterschieden werden. Während dieses beim Weibchen pfriemenförmig, spitz ausläuft, bildet es beim Männchen eine glockenförmige Auftreibung. Das Männchen erreicht eine Länge von 6 bis 10 mm, das Weibchen von 6 bis 18 mm; sonach Dimensionen, welche für das unbewaffnete Auge sichtbar sind. Die Farbe des Parasiten ist verschieden, je nachdem er im blutleeren oder bluterfüllten Zustande zur Beobachtung gelangt. Im ersteren Falle ist er grau, im letzteren Falle braun bis blutroth, und ist derselbe daher in den ebenso gefärbten menschlichen Excrementen schwer auffindbar. Der Kopf trägt eine runde Mundöffnung, umgeben von sechs hakenförmig gebogenen Chitinzähnen. Daher führt der Parasit auch den Namen Hakenmund. Dem Munde folgt eine röhrenförmige Speiseröhre, der sich eine Auftreibung, der Magen, anschließt; diesem folgt der Darmcanal. Athmungsorgane und Blutgefäßsystem fehlen. Der Rücken des Parasiten ist gespalten, der Spalt mit zwei chitinösen Lamellen bedeckt.

Von den weiblichen Thieren werden große Mengen von Eiern im menschlichen Darne abgesetzt und gelangen mit den Excrementen ins Freie, wo sie sich weiter entwickeln. Die Eier sind längsoval, mit einer deutlich conturirten Schale umgeben (Fig. a). Nach Ziegler machen die Eier im menschlichen Darne den ersten Furchungsprocess durch. Der Inhalt der frisch abgesetzten Eier ist in große Segmentkugeln getheilt, von denen jede scharf begrenzt ist und in der Mitte ein kernartiges Gebilde trägt. Gewöhnlich beobachtet man drei bis fünf

solcher Segmentkugeln (Fig. b). Bei fortschreitender Entwicklung (Theilung) nimmt die Zahl der Segmentkugeln zu, bis der Inhalt so getheilt ist, dass er einer Maulbeere gleicht. Dieses Theilungsstadium nennt man Morulla (Fig. d). Nun beginnt die Entwicklung der Larve. Diese bildet anfangs eine einfache Schlinge mit keulenförmigem Ende, dem zukünftigen Kopfe (Fig. f). Beim Wachsen der Larven zeigen sich mehrere Windungen (Fig. g), und nun beobachtet man schon träge Bewegungen, die dann zunehmen, bis die Larve die Schale sprengt (Fig. h). Diese Larve ist sehr empfindlich und vermag sich nur unter günstigen Verhältnissen weiter zu entwickeln. Nach längerem Wachstume beginnt die Einkapselung. Diese besteht darin, dass sich



die Larve mit einer chitinartigen Hülle umgibt (Fig. i). In dieser Encystierung hat die Larve einen mächtigen Schutz gegen ungünstige Einflüsse des sie umgebenden Mediums gewonnen. Jetzt erst hat sie nach Dr. Goldmann die Fähigkeit zur Infection erhalten. Gelangt eine solche in den Magen des Menschen, so löst sich im Magensaft die Chitinhülle, die Larve geht in den Darm über und beginnt ihr Blutsaugengeschäft, wobei sie sich mit ihren scharfgebogenen Zähnen (Fig. k) in die Schleimhaut einhakt. Das von den Parasiten abgesaugte Blut wird vom Thiere nicht vollständig verdaut, sondern geht zumeist unverändert in den Darm ab. Im Darne des Menschen werden die Larven zu geschlechtsreifen Thieren herangebildet.

Bei der Entwicklung dieses Parasiten ist sonach kein Zwischenwirt nothwendig wie etwa beim Bandwurm; die Entwicklung geschieht im Freien.

*) Diese Abbildung ist der Broschüre „Die Anchylostomiasis“ von Bergarzt Dr. Hugo Goldmann (Wien, Braumüller) entnommen.

Damit das durch die menschlichen Excremente ins Freie gebrachte Ei sich entwickle, sind günstige Verhältnisse nothwendig, u. zw.:

1. Eine Wärme von 20 bis 30° C. Geringere Wärme hemmt die Entwicklung, größere Wärme richtet sie zugrunde.

2. Eine genügende Feuchtigkeit der Luft und des Mediums, in welchem sich die Parasitbrut befindet.

Am besten entwickeln sich die Eier in breiigen Massen. Im Wasser und anderen flüssigen Medien gehen die Eier nach kurzer Zeit zugrunde, die encystierten Larven erhalten sich im Wasser wochenlang lebend und infectionsfähig. Schädlich für die Entwicklung der Parasitenbrut ist Sonnenlicht und saure Gährung. Die Entwicklung erfolgt unter günstigen Verhältnissen sehr rasch. Nach 24 Stunden ist die Theilung des Inhaltes beendet, nach weiteren 48 Stunden sind frei bewegliche Larven vorhanden, die sich nach weiteren 48 Stunden bereits mit Chitinhüllen umgeben haben. Es genügen sonach ca. fünf Tage zur Entwicklung bis zum infectionsfähigen Zustande.

Nach erfolgter Infection treten in den ersten drei bis vier Wochen keine Krankheitserscheinungen auf, erst in der fünften bis sechsten Woche, wenn die geschlechtsreifen Thiere ihre Begattungszeit durchmachen. Es treten dann blutige Diarrhöen ein, später fehlen die blutigen Stühle.

Die aufgezählten Factoren, welche zu einer günstigen Entwicklung des Parasiten nothwendig sind, finden wir bei den Tunnelbauten in hervorragender Weise vertreten. Wie bereits früher angeführt, ist die Lufttemperatur daselbst eine hohe, der Feuchtigkeitsgehalt ist ein großer. Dies mit dem Abschlusse des Sonnenlichtes bedingen eine kräftige Entwicklung des Parasiten.

Die Infection der Arbeiter erfolgt zunächst im Tunnel selbst. Nur allzuoft werden die Dejecte der Arbeiter allort abgesetzt. Sind inficierte Personen beschäftigt, wie dies bei den Italienern leicht geschehen kann, so gelangen die Eier mit den Fäces in den Tunnel und finden da alle Factoren zur reichlichen und kräftigen Entwicklung — die Arbeitsstelle ist inficiert. Die Uebertragung der auf diese Weise im Tunnel ausgebildeten encystierten Larve geschieht durch den Mund in den Magen des Arbeiters. Gelegenheit ist genügend vorhanden.

Die encystierten Larven können durch längere Zeit in den im Tunnel befindlichen Wassertümpeln entwicklungsfähig bleiben. Im Gotthard-Tunnel wurde constatirt, dass die Arbeiter — trotzdem ihnen gutes, reines Trinkwasser beigelegt wurde — sich nicht scheuten, das bequemer liegende Pfützenwasser zu trinken.

Es ist ferner durch Versuche erwiesen, dass zahlreiche Larven in der gallertartigen Masse vorkommen, welche die Zimmerung u. s. w. überzieht. Die Larven sind dorthin durch den herrschenden Luftzug gelangt. Diese Zimmerung wird von den Arbeitern unzähligemale im Tage angefasst, dabei werden die Hände inficiert und die Larven, wenn die Arbeiter sich nicht vor Einnahme der Mahlzeiten gründlich die Hände reinigen, auf diese Weise in den Mund gebracht.

Die encystierten Larven sind gegen Vertrocknung weniger empfindlich. Sie können mit den Gesteinstrümmern vermengt und dann mit dem sich bildenden Staub zur Einathmung gebracht werden.

Auch durch die Trinkgefäße ist Gelegenheit zur Verbreitung der Parasiten gegeben. Das Trinkwasser wird in kleinen Holzgefäßen (Lageln) an Arbeitsort gebracht. Werden diese Gefäße auf den Boden gestellt, der mit Larven verunreinigt ist, so können solche an der unteren Fläche haften bleiben. Wird nun so ein Gefäß an dem unteren Rande gehalten, so können diese Larven auf die Hände und durch diese in den Mund übergehen.

Die Gefahr der Infection eines Tunnels durch einen inficierten Arbeiter ist eine eminente; dies ist daraus er-

sichtlich, dass nach Untersuchungen in einem Stuhle oft bis zu vier Millionen Eier vorkommen können.

Das Krankheitsbild der Anchylostomiasis ist im wesentlichen übereinstimmend mit dem der Blutarmut (Chlorose): Auffallende Blässe der Haut, besonders der sichtbaren Schleimhäute, der Kranke magert ab, die Haut ist schlaff und lässt sich in großen Falten abheben. Die Zunge zeigt einen gelblichen Belag, aus dem Munde strömt ein übler Geruch. Vorgestreckte Hände zeigen ein deutliches Zittern. Der Unterleib ist aufgetrieben, in der Magen-egend bei Druck schmerzhaft. Allgemeine Schwäche und Abgeschlagenheit tritt auf, nur mühsam tragen die Füße den Erkrankten. Athemnoth, heftiges Schwindelgefühl, drückender Kopfschmerz, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Herzklopfen, Magendrücken, Magenkrämpfe u. s. w. stellen sich ein. Dies das Bild eines mit der Tunnelkrankheit Behafteten.

Diese hochgradigen Krankheitserscheinungen werden erklärlich, wenn wir die Blutverluste eines Erkrankten durch die Blutsaugarbeit des Parasiten betrachten. Nach Dr. Goldmann dürften sich im Darne eines Erkrankten, bei mäßiger Infection, ca. 200 Parasiten befinden. Rechnen wir nun, dass ein Parasit täglich nur einen Tropfen Blut dem Körper entzieht, so gibt dies 200 Tropfen und, 20 Tropfen auf ein Gramm gerechnet, einen täglichen Blutverlust von 10 g. Obgleich nun bei Verletzungen bedeutend größere Blutverluste eintreten können, ohne schwere Folgen für den Gesundheitszustand hervorzurufen, ist dieser einmalige Blutverlust nicht so schwerwiegend wie ein steter und täglicher Abgang einer wenn auch kleineren Quantität durch die Parasiten.

Behufs Constatierung der Erkrankung muss der Stuhl untersucht werden. Hiezu wird ein Stückchen der Entleerung mit Wasser auf einem Objectträger leicht verrieben und mit einem Deckgläschen versehen. Man findet dann zahlreiche deutlich conturierte, mit Segmentkugeln versehene Eier.

Die ärztliche Behandlung der Erkrankten soll — als nicht in den Rahmen des Vortrages gehörig — übergangen werden. Es wäre hier nur die Spontanheilung zu erwähnen. Da eine Autoinfection (vom Darm aus) ausgeschlossen ist, die Larven sich nur außerhalb des menschlichen Körpers bilden können, ist es möglich, einen Erkrankten von den Parasiten ohne Zuhilfenahme von Medicamenten zu befreien. Die Lebensdauer der Parasiten wird mit ca. sechs Jahren angenommen. Es kann also nach Ablauf dieser Zeit eine Besserung des Erkrankten eintreten, wenn keine neue Invasion dazu kommt. Zur Erreichung dieser Spontanheilung ist es unerlässlich, das erkrankte Individuum vom Infectionsorte fern zu halten, damit nicht Gelegenheit zu neuen Ansteckungen geboten wird. Bei stärker inficierten Individuen ist es gefährlich, so lange Zeit zu warten.

Nach all dem bis jetzt Angeführten sehen wir, dass die Gefahr einer Infection der Tunnel durch den Parasiten eine eminente ist, und dass es sonach von größter Wichtigkeit ist, durch geeignete Maßnahmen eine Einschleppung zu verhüten oder, falls diese unglücklicherweise erfolgt sein sollte, eine Weiterverbreitung zu verhindern.

Schon frühzeitig haben sich die österreichischen Sanitätsbehörden mit dieser Angelegenheit befasst. Vom k. k. Ministerium des Innern wurde am 21. Februar 1898, Z. 3661, ein Erlass an alle politischen Landesbehörden, betreffend die Vorkehrungen gegen die Anchylostomenkrankheit, herausgegeben. In diesem Erlasse werden die Behörden angewiesen, eingehende Erhebungen über das Vorkommen und die Ausbreitung der Krankheit zu machen, und sind auch die Maßnahmen, welche geeignet sind, die Ausbreitung der Krankheit zu verhüten, angeführt. („Oesterr. Sanitätswesen“ 1898, Nr. 11.) Besonders weitgehende Vorkehrungen wurden

durch den Erlass des Ackerbau-Ministeriums für ärarische Montanbetriebe getroffen. (Erlass Z. 7752 ex 1899.)

Im Juni 1899 wurde vom königl. ungar. Ministerium des Innern ein Circular-Erlass herausgegeben, welcher Anordnungen zur Verhinderung der Ausbreitung dieser Krankheit enthält. („Oesterr. Sanitätswesen“ 1899, Nr. 46.)

Die Durchführung all der Anordnungen ist eine außerordentlich schwierige, da man es mit Arbeitern zu thun hat, deren Bildungsgrad gering ist, mit Leuten, welche in den besten Bestrebungen für ihr Wohl oft gerade eine Gefahr für dasselbe erblicken. Sie glauben nicht den Vorstellungen des Arztes, halten die Vorschriften, welche die Behörden geben, für überflüssig, drückend und unbequem.

Um der Gefahr einer Einschleppung und Verbreitung der Krankheit vorzubeugen, sind Maßnahmen nach zwei Richtungen zu treffen. Es sind erstens Vorkehrungen notwendig, um eine Einschleppung der Krankheit zu verhindern, und zweitens sind Maßnahmen zu treffen, für den Fall, als die Krankheit doch auftreten sollte, um eine Verbreitung zu verhüten.

Um einer Einschleppung vorzubeugen, wären die arbeitsuchenden Personen, welche krankhaft erscheinen oder aus verseuchten Gegenden kommen, einer gründlichen Untersuchung zu unterziehen. Nur auf diese Weise kann eine Verseuchung der Tunnel hintangehalten und das Leben und die Gesundheit der Arbeiter geschont werden. Besonders wäre die italienische Grenze scharf zu überwachen, da, wie bereits bemerkt, gerade die italienischen Arbeiter oft an dieser Krankheit leiden. Auch jetzt, wo zu den Tunnelarbeiten jedenfalls die für die Gesteinsarbeiten so brauchbaren Italiener herangezogen werden, ist die Gefahr, dass diese Krankheit eingeschleppt wird, eine große. Auch der bereits erwähnte Circular-Erlass des ungar. Ministeriums (pt. 9) fordert: „Alle, insbesondere aber neue, aus anderer Gegend kommende Arbeiter müssen vorerst einer ärztlichen Untersuchung, ob sie nicht an Anchylostomiasis leiden, unterzogen werden“.

Um einer Entwicklung der Krankheit vorzubeugen, wären noch nachstehende prophylaktische Maßnahmen durchzuführen:

1. Zum Absetzen der Dejecte sollen an mehreren leicht auffindbaren Orten, nicht weit von den Arbeitsplätzen, Kübel aufgestellt sein. Diese Kübel können aus Eisen hergestellt, mit Rädern behufs leichteren Transportes versehen sein und einen gut schließenden Deckel besitzen, welcher außer Gebrauch zu schließen ist. Es ist strengstens darauf zu sehen, dass die Kübel stets benützt und die Dejecte nicht auf den Boden gesetzt werden. Beim Transporte dieser Kübel ist darauf zu sehen, dass nichts von dem Inhalte verschüttet werde. Der Inhalt der Kübel soll täglich im Freien entleert und, mit Kalk und Vitriol gemengt, in der Erde vergraben werden. Günstig wirkt auch die Anwendung von Torf zum Einstreuen in die Kübel.

2. Für die Beschaffung von gutem, reinem, nicht mit Larven inficiertem Trinkwasser ist vorzusorgen. Die Gefäße hiezu sollen stets peinlichst rein gehalten und nicht auf den Erdboden gestellt werden, damit sie nicht mit inficierten Stellen in Berührung kommen können.*)

3. Die Holzzimmerungen sind von Zeit zu Zeit mit einer Kalk- oder Vitriollösung zu bestreichen. Ebenso die Holzwände der Grubenhunte u. s. w.

*) Vortheilhaft ist es (nach Dr. Goldmann), das Wasser mit chemisch reiner Citronensäure zu versetzen, u. zw. pro *hl* Wasser ca. 100 g Citronensäure. Dadurch soll der Durst besser gelöscht werden, so dass die Arbeiter nicht allzuviel Flüssigkeit in den Magen bringen, außerdem kann selbst nicht ganz kaltes Wasser bei Zusatz von Citronensäure besser genossen werden. Besonders wichtig ist dieser Zusatz aber deshalb, weil ein Säurezusatz zu dem Wasser der Entwicklung des Wurmes hinderlich ist.

4. Das Einnehmen von Mahlzeiten im Tunnel ist nach Thunlichkeit zu untersagen, da hiebei die Arbeiter, bei nicht genügend gereinigten Händen, leicht Larven in den Mund bringen können.

5. Für entsprechende Waschvorrichtungen mit fließendem, reinem, nicht inficiertem Wasser ist vorzusorgen, desgleichen sollen Bäder zur vollständigen Reinigung vorhanden sein.

6. Da an den Arbeitskleidern leicht Larven hängen bleiben und diese hiedurch in die Wohnungen verschleppt werden können, wird es sich empfehlen, den Arbeitern Arbeitskleider beizustellen und zum Umkleiden für geeignete Garderoberräume vorzusorgen.

Erwähnt sei noch, dass man die Anchylostomiasis in den Bergwerken mit dem daselbst in Verwendung stehenden Pferde in Verbindung brachte, und dass man schon daran dachte, das Pferd aus den Bergwerken als gefahrdrohend für die Arbeiter zu verbannen. Nach eingehenden Studien und Ansichten von berühmten Thierparasitologen hat man gefunden, dass der im Pferde vorkommende Parasit mit dem bei den Menschen gefundenen bloß in weitläufiger familiärer Beziehung steht, aber keineswegs in Zusammenhang gebracht werden kann (Dr. Goldmann). Als Beweis dafür, dass der Parasit des Pferdes nicht auf den Menschen übertragbar ist, kann angeführt werden, dass, nach den Ausführungen des Ober-Bergarztes Dr. Korbilius in Příbram, woselbst ca. 4500 Arbeiter beschäftigt werden, kein Fall von Anchylostomiasis auftrat, trotzdem die dort verwendeten Pferde seit vielen Jahren „parasitär“ erkrankt sind.

Dass die Maßnahmen durchführbar sind, entnehmen wir dem Berichte der „Schweizerischen Bauzeitung“ (1894, Nr. 18—21) bezüglich des Simplondurchstiches. Daselbst wurden vor den Tunnelleinmündungen für die Bauzeit Stationsgebäude errichtet, welche Garderoben, Wäscherei, Trocknerei, Restauration u. s. w. enthielten. Jeder Tunnelarbeiter erhielt von der Unternehmung besondere Arbeitskleider, welche außer Gebrauch im Stationsgebäude aufbewahrt wurden. Die in den Tunnel fahrenden Arbeiter empfingen vor dem Besteigen der für sie bestimmten Züge in einer geräumigen Halle ihre Arbeitskleider und lieferten die eigenen zur Aufbewahrung ab. Nach Schluss der Schicht und erfolgter Ausfahrt begaben sich die Arbeiter in den Bade- und Doucheraum, bekleideten sich mit den zurück-erhaltenen eigenen Kleidern und lieferten die durchnässten und beschmutzten Arbeitskleider wieder an die Garderoben ab. Diese wurden von Seite der Unternehmung gereinigt und getrocknet. Im Tunnel waren an vielen Stellen Aborte mit Erdclosets aufgestellt, welche nach Bedarf gewechselt wurden. Das Wasser wurde den Arbeitern in großen Wasserflaschen zugetragen. Die Aufsicht über die Abortanlagen und Wasserbeschaffung führte ein Aufseher, dem ein oder zwei Personen zugetheilt waren.

Dass die Durchführung geeigneter Maßnahmen eine Verseuchung eines Tunnels hintanhaltend kann, ersehen wir aus dem Berichte des Hofrathes Dr. Daimer, welchem bei dem Baue des Arlberg-Tunnels die Ueberwachung des Gesundheitszustandes der Arbeiter oblag. In einer Fußnote zu dem Erlasse des k. k. Ministeriums des Innern Z. 3661/98, veröffentlicht in Nr. 11 des „Oesterr. Sanitätswesen“ vom Jahre 1898, bemerkt dieser: „Unter den Arbeitern beim Baue des Gotthard-Tunnels waren zahlreiche Erkrankungen dieser Art vorgekommen, und haben die Sanitätsbehörden während des Baues des Arlberg-Tunnels ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet, dass im Falle einer allfälligen Einschleppung der Parasiten eine Weiterverbreitung hintangehalten werde. In der That kamen Arbeiter, welche an der Krankheit litten, vom Gotthard zum Arlberg, durch die zweckmäßigen Vorkehrungen, welche darauf abzielten, die Dejecte unschädlich zu beseitigen

und nur reines Trinkwasser zum Genuß zuzulassen, worauf insbesondere im Tunnel selbst geachtet werden musste, gelang es, die Arbeiterschaft am Arlberg von dieser Krankheit vollkommen frei zu erhalten“.

Sollten sonach die mit großer Freude begrüßten Herstellungen von neuen Verkehrswegen nicht Anlass geben, dass die dabei verwendeten Arbeiter, deren Beschäftigung ohnehin eine sehr schwere ist, an der Gesundheit Schaden

erleiden, so müssten die vorangeführten Anordnungen strengstens aufgetragen und durchgeführt werden.

Zum Schlusse spricht der Vortragende den Herren, welche ihn bei der Zusammenstellung des Vortrages und Beschaffung des Materiales hiezu in gütigster Weise unterstützten, u. zw. den Herren Sectionschef Dr. K u s y v. D u b r a v, Hofrath Dr. D a i m e r, Dr. T i n u s, Consulente für Sanitätswesen im k. k. Ackerbau-Ministerium, und Dr. H. G o l d m a n n, Bergarzt in Brennbach, den wärmsten Dank aus.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat den mit dem Titel und Charakter eines Hofrathes ausgezeichneten Staatsbahndirector, Herrn Arthur Freiherrn B o r o w i c z k a v. T h e m a u, zum Staatsbahndirector in der fünften Rangklasse unter gleichzeitiger Belassung, beziehungsweise taxfreier Verleihung des Titels eines Hofrathes ernannt.

Der Wiener Gemeinderath hat den Chefarchitekt Herrn Prof. Karl M a y r e d e r über sein Ansuchen seiner Stellung im bauamtlichen Regulierungs-Bureau enthoben und demselben im Hinblick auf seine nahezu achtjährige, sehr erfolgreiche künstlerische Thätigkeit als Chefarchitekt des bauamtlichen Regulierungs-Bureaus die vollste Anerkennung und den Dank ausgesprochen.

† Bernhard D e m m e r, Director der Wiener Locomotiv-Fabriks-Actien-Gesellschaft, ist am 29. Juli im Alter von 69 Jahren einem Schlaganfall erlegen. Der Verstorbene gehörte dem Vereine seit dem Jahre 1868 als Mitglied an. Bis in die letzten Jahre besuchte D e m m e r regelmäßig die Vereinsabende, betheiligte sich in Ausschüssen an den in sein Fach schlagenden Arbeiten und war stets mit Rath und That bereit, dem Vereine sowie den Fachgenossen beizustehen.

Die XV. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine wird in Augsburg in der Zeit vom 31. August bis 3. September l. J. mit folgendem Programme abgehalten werden. *Sonntag, den 31. August, 8 1/2 Uhr abends:* Begrüßung der Theilnehmer im Schießgrabensaale. *Montag, den 1. September, 9 vorm.:* I. Allgemeine Versammlung im Schießgrabensaale: 1. Eröffnung durch den Vorsitzenden des Verbandes; 2. Bericht des Geschäftsführers über die Ergebnisse der Abgeordneten-Versammlung; 3. Vortrag des Herrn städtischer Ober-Baurath Fr. Steinhäusser über „Augsburgs bauliche Entwicklung“ (mit Projectionen); 4. Vortrag des Herrn kgl. Bau-Amtmann Adalbert Stengler in Kempten über „Wildbachverbauung im bayerischen Hochgebirge“ (mit Projectionen); 1 1/2 Uhr nachm.: Empfang der Fest-Theilnehmer durch die Vertreter der Stadtverwaltung im „goldenen Saal“ des Rathhauses und Bewirtung dortselbst seitens der Stadt. 5 Uhr nachm.: Sonderzug zum Waldfest auf dem Hochablass. Musik und Feuerwerk. Rückfahrt 9 1/2, 9 30, 9 40, 10 10. *Dienstag, den 2. September, 9 Uhr vorm.:* II. Allgemeine Versammlung im Schießgrabensaale: 1. Geschäftliche Mittheilungen; 2. Vortrag des Herrn Geh. Baurath J. Stübgen in Köln: „Ueber die Stellung der Architekten und Ingenieure zur Wohnungsfrage“; 3. Vortrag des Herrn Prof. Friedr. v. Thiersch in München über „Augsburger Facaden-Malereien“; 4. Vortrag des Herrn Landes-Bau-Inspector und Münster-Baumeister a. D. L. Arntz in Schwarz-Rheindorf bei Bonn über „Was schulden wir dem Straßburger Münster, dem überlieferten Meisterwerke deutscher Baukunst?“; nachmittags: Gruppenweise Besichtigung der Stadt. Gruppe I Besichtigung der Altstadt, Gruppe II Besichtigung der Neubauten, Gruppe III Besichtigung der Fabriks-Etablissements und der Localbahn, Gruppe IV Besichtigung der Hessing'schen orthopädischen Heilanstalt in Göggingen, Gruppe V Besichtigung der Wasserbauten und des Elektrizitätswerkes bei Gersthofen; 7 Uhr abends: Festessen in der Concerthalle des Stadtgartens. Gartenfest mit Illumination und Doppelconcert. *Mittwoch, den 3. September, 8 Uhr 30 Min. früh:* Ausflug mit Sonderzug nach F ü s s e n, von da nach H o h e n s c h w a n g a u zur Besichtigung des kgl. Schlosses Neuschwanstein. Mittagessen in Hohenschwangau. Rückfahrt nach Augsburg 7 Uhr 45 Min. abends.

Hiefür wird Sonderprogramm noch ausgegeben und bezüglich der Kosten der Theilnehmerkarten noch Näheres bestimmt.

Der Preis der Theilnehmerkarten für Herren beträgt M 16, der Preis der Damenkarten M 12. Die Herrenkarten berechtigen; 1. zum unentgeltlichen Bezuge folgender Festgaben: a) der Festgabe des Augsburger Architekten- und Ingenieur-Vereines „Album Augsburger Ansichten“ in Lichtdruck, b) der Festschrift der Stadt Augsburg „Augsburg in kunstgeschichtlicher, baulicher und hygienischer Hinsicht“, c) der Festgabe der Großindustrie Augsburgs „Album über Fabrikbauten und Verkehrsanlagen“, 2. zum Empfange eines Führers von Augsburg, 3. zur Theilnahme am Begrüßungsabend, 4. zur Theilnahme an allen Vorträgen und Besichtigungen, 5. zur Theilnahme am Festacte im „Goldenen Saal“ des Rathhauses, 6. zur Theilnahme am Waldfeste auf dem Hochablass, 7. zur Theilnahme am Festessen (ausschl. Getränke) und am Gartenfeste im Stadtgarten. Die Damenkarten berechtigen zur Theilnahme an allen festlichen Veranstaltungen sowie zur Empfangnahme des Führers von Augsburg. Anmeldungen sind bis zum 10. August an den Geschäftsführer des Ortsausschusses, Herrn städt. Ing. A. Niederreiter, Stadtbau-Amt Augsburg, zu richten.

Die 74. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte findet in der Zeit vom 21. bis 27. September in Karlsbad statt. Die 40 Quartseiten umfassende Einladung liegt in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

Weltausstellung in St. Louis, La., 1904. In der Einladung zur Betheiligung an der Abtheilung für freie Künste dieser Ausstellung heisst es: „Wir sind nach Kräften bemüht, eine große Ausstellung von Arbeiten des Ingenieurs und des Architekten zu sichern, damit die hohe Bedeutung des technischen Berufes gezeigt werde an seinem mächtigen Antheile am Fortschritte der Welt in der Bezwingung von Kraft und Stoff der Natur zum Wohle der Menschheit.“

Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für den Bau eines Post- und Telegraphengebäudes in Pressburg schreibt das k. u. Handelsministerium unter den vaterländischen Architekten einen Wettbewerb aus. Zu den Baukosten gehören auch die Canalisation, elektrische Beleuchtung, Heizungs- und Ventilations-Einrichtung. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. K 1500, 1000 und 600. Näheres bei der k. u. Post- und Telegraphenamts-Direction in Pressburg.

Behufs Gewinnung von Entwürfen für den Neubau eines Landeshauses für den Bezirksverband des Regierungsbezirkes Wiesbaden zu Wiesbaden wurde unter den im Deutschen Reiche ansässigen Architekten ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. M 3000, 2500 und 1000. Ausserdem wird das Recht vorbehalten, zwei weitere Entwürfe zum Preise von je M 500 anzukaufen. Die mit Kennwort versehenen Entwürfe sind bis 15. November l. J., abends 6 Uhr, an den Landeshauptmann in Wiesbaden zu senden, bei welchem Programm nebst Zeichnungen gegen portofreie Einsendung von M 3 zu beziehen ist.

Offene Stellen.

137. Beim krainischen Landesbauamte gelangen folgende Stellen zur Besetzung: 1. Eine Ober-Ingenieurstelle mit einem Jahresgehälter von K 4000, der Activitätszulage von K 700 sowie mit dem Ansprüche auf zwei Quinquennalzulagen zu K 400. 2. Eventuell die Stelle eines Ingenieurs mit K 3200 Jahresgehalt, der Activi-

tätzulage von K 600 und dem Anspruche auf zwei Quinquennalzulagen zu K 200. 3. Eine, eventuell zwei Bau-Adjunctenstellen mit K 2000 Jahresgehalt, der Activitätszulage von K 400 und dem Anspruche auf zwei Quinquennalzulagen zu K 200. Bewerber um eine dieser Stellen wollen ihre gehörig belegten Gesuche bis 25. August l. J. dem Landesauschusse des Herzogthumes Krain einsenden. Näheres im Anzeigenblatt.

138. Bei der Stadtgemeinde-Vorstehung Salzburg gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der Staatsbeamten der IX. Rangklasse, und eines Bauadjuncten mit den Bezügen der Staatsbeamten der X. Rangklasse, sowie mit den für die Staatsbeamten geltenden Pensionsansprüchen zur Besetzung. Für die Stelle des Ingenieurs wird Praxis im Hochbaufach, für die Bauadjunctenstelle Praxis im Maschinenwesen, insbesondere in der Elektrotechnik, gefordert. Gesuche mit dem Nachweise über die zwei abgelegten Staatsprüfungen sowie über die bisherige Thätigkeit sind bis 25. August l. J. bei der obigen Stadtvorstehung einzureichen.

139. Ein praktischer Chemiker (Essayer) wird bei den Kupferwerken in Valievo (Serbien) aufgenommen. Bewerbungsgesuche sind an die serbische Industriebank in Belgrad zu richten, welche nähere Aufschlüsse ertheilt.

140. Bei der k. k. Finanz-Landesdirection in Wien gelangen zwei Geometerstellen in der XI. Rangklasse und eine Elevenstelle zur Besetzung. Gesuche sind bei der genannten Direction einzureichen.

141. Bei der Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe i. B. gelangt die Stelle eines Directors durch einen Ingenieur als Vorstand zur Besetzung, und wird nur auf eine allererste bewährte Kraft reflectiert. Derselbe muss im Locomotivbau, allgemeinen Maschinenbau (Dampfmaschinen aller Gattungen und Größen, Pumpwerken und Kesselanlagen, hydraulischen Anlagen u. s. w.) durchaus bewandert und geschäftskundig sein. Gesuche mit Lebenslauf, Gehaltsansprüchen, Eintrittszeit und Referenzen sind an den Aufsichtsrath obiger Gesellschaft in Karlsruhe i. B. (Beierthimer Allee 10) zu richten.

142. Beim Stadtbauamte in München wird für die Heizungs-Abtheilung bis 1. September, spätestens 1. October l. J. ein theoretisch gebildeter und im Fache durchaus erfahrener Heizungstechniker für Bureau und Bau gesucht. Bewerber wollen ihre mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen belegten Gesuche an das obige Stadtbauamt einsenden.

143. Beim Stadtbauamte in Görz gelangt eine Ingenieur-assistenten-Stelle mit dem Gehalte von K 3200 und der Activitätszulage von K 600 zur Besetzung. Gesuche sind an den Stadtmagistrat zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Ortsschulrath Blatna vergibt im Offertwege den Bau von Volks- und Bürgerschulen (mit Ausnahme der Heizung und Ventilation) im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 325.809.48. Anbote sind bis 16. August l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Nähere Auskünfte ertheilt der genannte Ortsschulrath.

2. Wegen Vergebung des Baues eines Asylhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.049.05 findet am 20. August l. J., vormittags 9 Uhr, beim Gemeindeamte Duna-Szent-György eine Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

3. In der Station Freudenthal der Linie Olmütz-Troppau gelangt ein neues Aufnahmgebäude, ein vierfaches Nebengebäude mit Wirtschaftshöfen, die Adaptierung des alten Aufnahmgebäudes sowie die Canalisationsanlage der Hochbauten zur Ausführung, und werden diese Bauherstellungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 64.000 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 20. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz einzubringen. Vadium K 3200. Die Projectpläne sammt Baubedingnissen liegen in der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau obiger Staatsbahn-Direction zur Einsicht auf.

4. Wegen Vergebung der Concession zur Errichtung und Ausbeutung einer Wasserleitung in Crajova findet am 23. August l. J. eine öffentliche Offertverhandlung statt. Hierauf reflectierende Unternehmer wollen sich an den dortigen Stadtrath wenden.

5. Die k. u. Bergdirection Nagybanja vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau einer römisch-katholischen Kirche auf dem k. Hüttenwerks-Etablissement Ternezely. Anbote sind bis 27. August l. J. an die genannte Bergdirection zu richten, welche auch nähere Aufschlüsse ertheilt.

6. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Post- und Telegraphengebäudes in Fünfkirchen. Die Offertverhandlung findet am 30. August l. J. statt. Näheres bei der Direction des k. u. Post- und Telegraphenamtes in Fünfkirchen. Vadium 50%.

7. Die k. Freistadt Klausenburg beabsichtigt zur gewerblichen Ausnützung der elektrischen Kraft zu Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecken eine Concession

zu ertheilen. Hierauf reflectierende Unternehmer wollen ihre Offerte bis 1. September l. J. beim dortigen Stadtmagistrate überreichen, welcher auch nähere Auskünfte ertheilt.

8. Zur Verfassung der Pläne der Centralheizung und Ventilation in dem in Budapest aufzuführenden Börsenpalais, sowie zur Durchführung der erwähnten Installationsarbeiten schreibt der Börserath der dortigen Waren- und Effectenbörse eine Offertverhandlung aus, und haben sich die Offerte auf sämtliche Arbeiten zu erstrecken. Anbote sind bis 1. September l. J. an die Centralkanzlei obiger Börse zu richten. Näheres dortselbst.

9. Die Actien-Gesellschaft für Glasindustrie vorm. Friedrich Siemens in Neusattl bei Karlsbad vergibt im Offertwege den Bau einer Tiefquellen-Wasserleitung mit ca. 5 km Leitungslänge. Die Kosten hierfür sind mit K 100.000 veranschlagt. Pläne, Kosten-voranschlag und Bedingnisse sind bei obiger Gesellschaft einzusehen.

Bücherschau.

8284. **Moderne Façaden.** Preisgekrönte, angekaufte und ausgewählte Entwürfe aus dem Wettbewerbe Seemann & Co. in Leipzig. Herausgegeben von A. Neumeister, Regierungs-Baumeister und Professor in Karlsruhe. 45 zum Theil farbige Tafeln in Folio. (Preis in Mappe M 36.)

Zu Anfang vorigen Jahres hatte die Firma Seemann & Co. in Leipzig einen Wettbewerb unter den Architekten deutscher Sprache zur Erlangung von modernen Façaden ausgeschrieben, welche den für österreichische Begriffe unfassbaren — Erfolg von 580 Einsendungen aufzuweisen hatte. Der vorliegende Band bildet nun eine Auswahl der besten Entwürfe für die kleinsten der verlangten Façadentypen — 10 m breit — welche unter den hierfür eingereichten 285 Arbeiten durch Prof. Neumeister in Karlsruhe getroffen wurde. Bei Durchsicht des Werkes will es uns zunächst scheinen, dass kein Entwurf etwas wirklich Neues und dabei Gutes bringt, dass ein sogenannter „Schlager“ in der ganzen Sammlung nicht enthalten ist. Man erinnert sich fast bei jedem Blatte, ähnliches schon gesehen zu haben, theils in Publicationen, theils in ausgeführtem Zustande. Man findet außer einer Reihe von ganz gothisch, barock oder empire anmuthenden Façaden mehr oder weniger enge Anlehnungen an bekannte moderne belgische, englische, deutsche und Wiener Arbeiten. Es drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob die Absicht des Verlages — den Architekten gute Vorbilder für moderne Façaden zu bieten — nicht besser erreicht worden wäre durch Veröffentlichung anerkannt guter Arbeiten der besten modernen Baukünstler aller Länder. Ueber die Berechtigung dieses Unternehmens, nämlich der Publication moderner Façaden mit der ausgesprochenen Absicht, dass dieselben als Vorbilder dienen, also nachgemacht werden sollen, lässt sich überhaupt streiten. Wir glauben, dass dies mit den Lehren der modernen Kunst im grellsten Widerspruche steht. Jede Abhandlung über moderne Kunst geht von der Individualität der Künstler und der absoluten Originalität des Kunstwerkes aus, welche Eigenschaften das Wesen der Bezeichnung „Moderne“ ausmachen. Sobald man aber den Künstlern zumuthet, nach Vorbildern zu arbeiten — seien es nun alte oder neue — so kann doch ein solches Werk weder individuell noch originell sein, also auch im eigentlichsten Sinne nicht mehr ganz modern. Im vorliegenden Falle kommt überdies hinzu, dass schon das Programm des Wettbewerbes unmodern war; die Aufgabe, eine Façade zu entwerfen, für die als einzige Bedingung die Breite festgestellt ist, die also auf jedes Haus, in jeder Straße und in jeder Stadt passen konnte, ohne jede Rücksicht auf Grundriss-Construction, Material, Straßenbreite, Lage u. s. w., ist doch das Unmodernste, das man ausdenken kann. Abgesehen hiervon bietet der vorliegende Band immerhin genug des Interessanten, um einer genauen Durchsicht gewürdigt zu werden. Wenn wir uns ein Urtheil über die einzelnen Entwürfe erlauben, so glauben wir die Blätter von W. Deininger, Rüttschi, Jochem, Arlt, Hempel, Wanecek und Tomek, Gerhard in erster Linie nennen zu sollen. Zum Schlusse wollen wir noch die gediegene Ausstattung des Werkes und die vollendete Reproduction der Zeichnungen anerkennen, die dem ja ohnehin rühmlichst bekannten Verlage alle Ehre macht.

F. v. K.

8142. **Statistik der in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern im Betriebe gestandenen elektrischen Eisenbahnen, Drahtseilbahnen und Tramways mit Pferdebetrieb für die Jahre 1898 und 1899.** Bearbeitet vom Statistischen Departement im k. k. Eisenbahnministerium. VII und 115 Seiten. Wien 1901, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Die vorliegende „Statistik der elektrischen Eisenbahnen, Drahtseilbahnen und Tramways mit Pferdebetrieb“ erschien bisher stets als Anhang der „Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik“, ist aber nunmehr von dieser Publication, die künftighin in anderer Form und beschränkt auf Locomotiv-Eisenbahnen erscheinen wird, abgetrennt und zum erstenmale selbständig ausgegeben worden; dabei erhielt auch der Inhalt eine neuerliche Erweiterung. Der stets steigenden Bedeutung, welche die elektrischen Bahnen für die lokalen Verkehrsverhältnisse gewinnen, wurde durch eingehende Darstellung aller den Betrieb derselben beeinflussenden Daten Rechnung getragen. Dem reichen Materiale der sehr beachtenswerten Publication ent-

nehmen wir folgende kurze Mittheilungen über die Entwicklung der hier in Betracht kommenden Bahnen in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern. An elektrischen Eisenbahnen gab es Ende 1883 eine Gesamtlänge von 1530 km, die sämmtlich im eben genannten Jahre zur Eröffnung gelangt waren; diese Zahl stieg auf 105.196 km zu Ende 1898 und auf 167.718 km zu Ende des Jahres 1899. Im Jahre 1891 gelangten die ersten 0.506 km Drahtseilbahnen zur Eröffnung, um Ende 1894 bereits die Länge von 0.917 km zu erreichen, welche seither unverändert geblieben ist. Die ersten Tramways mit Pferdebetrieb wurden 1865 eröffnet, und zwar insgesamt 3.960 km; von da ab in steter Zunahme bis Ende 1893 begriffen, erreichten sie zu jenem Zeitpunkte den Gipfel ihrer Entwicklung, indem sie die Höchstlänge von 162.131 km auswiesen, um seither infolge der Einführung des elektrischen Betriebes — abgesehen von einer geringen Zunahme in den Jahren 1895—1897, die aber den Abfall im Jahre 1894 nicht wettmachen konnte — ziemlich stark zurückzugehen; Ende 1898 standen noch 150.433 km im Pferdebetriebe, Ende 1899 nur mehr 137.047 km. Elektrische Bahnen wurden von 20 Bahnunternehmungen gebaut und betrieben, wovon 10 normalspurige Bahnen besitzen, während den übrigen nur schmalspurige Bahnen gehören. Diese Unternehmungen verfügen über 46 Dampfmaschinen mit 7729 PS, 1 Turbine mit 100 PS, 63 Dynamomaschinen mit einer Leistungsfähigkeit von 5913 Kilowatt und 50 Dampfkessel mit 6084.53 m² Heizfläche. Von den Bahnen hatten 105.971 km zu Ende 1899 normale Spurweite (53.551 km Ende 1898), 42.93 % (38.84 %) der Gesamtlänge waren zweigeleisig. 55.041 km (35.794 km) lagen in Niederösterreich, 8.775 km (8.775 km) in Oberösterreich, 19.647 km (5.247 km) in Steiermark, 59.134 km (35.612 km) in Böhmen, 5.353 km (0 km) in Mähren, 4.960 km (4.960 km) in Schlesien, 8.292 km (8.292 km) in Galizien und 6.516 km (6.516 km) in der Bukowina. Die Erhaltungs- und Umgestaltungskosten beliefen sich insgesamt 1899 auf fl. 102.858 (1898 auf fl. 86.914), d. i. pro Kilometer Baulänge fl. 613 (fl. 826). Das gesammte verwendete Anlagecapital erreichte Ende 1899 die Ziffer von fl. 21.609.662 (fl. 12.533.122), das ist pro Kilometer Baulänge fl. 133.093 (fl. 119.141). Die elektrischen Bahnen besaßen 461 (278) Motor- und 211 (139) Beiwagen mit zusammen 20.754 (12.628) Plätzen sowie 7 (7) Güterwagen mit zusammen 32.40 (32.40) t Tragfähigkeit. Sie beförderten 43.250.740 (30.939.443) Personen und 6146 (6047) t Güter, vereinnahmten alles in allem fl. 3.378.734 (fl. 2.387.646) und verausgabten ebenso fl. 2.028.823 (fl. 1.386.985). Der Betriebsüberschuss betrug sonach 6.47 (8.37) % des verwendeten Anlagecapital, der Betriebs-Nettoertrag 6.25 (7.98) % derselben Summe. Auf den elektrischen Bahnen kamen 1160 (546) Unfälle vor, wobei 2 (5) Personen getödtet und 117 (74) verletzt wurden. Die Zahl der Beamten, Diener und Arbeiter betrug 2066 (1372). Bei den Drahtseilbahnen, die von vier Unternehmungen in Graz, Salzburg und Prag betrieben wurden, waren 35.01 (35.01) % der Gesamtlänge zweigeleisig. Ihre Bau- und Umgestaltungskosten machten aus fl. 2016 (fl. 3117), das gesammte verwendete Anlagecapital fl. 617.927 (fl. 624.063). Die Bahnen verfügten über 8 (8) Personenwagen mit zusammen 276 (276) Plätzen und beförderten im ganzen 449.406 (479.769) Personen und 87 (101) t Gepäck. Sie vereinnahmten insgesamt fl. 37.136 (fl. 41.793) und verausgabten fl. 36.952 (fl. 42.326). Der Betriebsüberschuss betrug sonach 0.72 (1.07) % des verwendeten Anlagecapital, der Betriebs-Nettoertrag 0.03 % (1898 dagegen 0.08 % Abgang) davon. Unfälle kamen nicht vor; die Zahl der Beamten, Diener und Arbeiter erreichte 32 (32). 9 Unternehmungen besitzen Tramways mit Pferdebetrieb. 82.14 (83.33) % von der Gesamtlänge sind zweigeleisig. Das gesammte verwendete Anlagecapital betrug fl. 30.755.207 (fl. 22.830.798), d. i. pro Kilometer Baulänge fl. 207.887 (fl. 151.767). Die Unternehmungen vermaßen 5891 (6006) Pferde, 1146 (1185) Personenwagen mit zusammen 35.490 (37.924) Plätzen und 109 (106) Güterwagen, beförderten 91.050.433 (92.988.867) Personen, vereinnahmten insgesamt fl. 7.251.653 (fl. 7.642.462) und verausgabten fl. 6.768.589 (fl. 6.662.428); der Betriebsüberschuss betrug sonach 4.54 (8.41) % des verwendeten Anlagecapital, während der Betriebs-Nettoertrag 1.80 (5.19) % dieser Summe ausmachte. Bei den Pferdebahnen standen 5136 (5093) Beamte, Diener und Arbeiter in Verwendung. Solche Tramways finden sich in Wien, Salzburg, Graz, Klagenfurt, Triest, Prag, Krakau und Lemberg vor. Wir glauben, uns mit diesen wenigen Angaben begnügen zu sollen, weil wir hoffen, dass dieselben für manchen Leser den Anlass bieten werden, selbst nach der wertvollen offiziellen Publication zu greifen, deren Ankündigung diese Zeilen gewidmet sind.

8253. **Geschichte der artesischen Brunnen.** Von Oskar Corazza. 80. 119 Seiten. Leipzig und Wien, Franz Deuticke. (Preis M 4 = K 4.80.)

Die Herstellung artesischer Brunnen datiert auch bei uns zu Lande weiter zurück, als man gemeinlich anzunehmen pflegt, ohne dass es aber bisher möglich gewesen wäre, den Entwicklungsgang

dieses wichtigen sanitären und volkswirtschaftlichen Hilfsmittels einheitlich überblicken zu können. Diese Uebersicht gewährt, in knapper Form und darum umso klarer, das vorliegende Werkchen. Mit dem Alterthum beginnend, werden unter stetiger Angabe aller literarischen Bezugsquellen und einschlägigen Druckwerke zuerst die in den verschiedenen Theilen der Erde vor Beginn des abgelaufenen Jahrhunderts ausgeführten artesischen Brunnen kurz behandelt, worauf zum Hauptgegenstand, den Brunnenbohrungen der letzten hundert Jahre, übergegangen wird. Diesen Zeitabschnitt theilt der Autor in drei Theile und lässt in jedem derselben die Entwicklung des artesischen Brunnenbaues in den verschiedenen Staaten und Welttheilen vor den Augen des Lesers vorüberziehen. Außer dem höchst wertvollen Quellennachweis über eine ganze Reihe ausgeführter artesischer Brunnen und detaillierter Angaben über die Ausführungsart der Brunnen und Bohrungen bringt das Büchlein interessante Anregungen verschiedener Art. Es sei nur einer fast der Vergessenheit anheimgefallenen industriellen Verwertungsweise der höheren natürlichen Temperatur des artesischen Wassers gedacht, ebenso der culturell hochwichtigen Brunnenbohrungen in der Sahara und in Australien und Nordenskiöld's in neuester Zeit geschaffener Granitbrunnen. Den Schluss des Werkes bildet eine kurze Behandlung der negativen (wasserabziehenden) sogenannten Absorptionsbrunnen. Das gediegene, gründliche kleine Buch wird wohl in keiner Bibliothek eines Brunnenbauers, resp. mit der Wasserversorgung sich befassenden Technikers fehlen dürfen.

Stein.

822. **Revue de l'Aéronautique théorique et appliquée.** Tome quinzisième. Matériel aéronautique, par Henri Hervé. Vie fascicule. Les Ancres de Cape (Ancres flottantes). Paris 1900, Bureau du Journal „Le Yacht“.

Im vorliegenden Hefte wird ein kleiner Theil der Materie eines in Vorbereitung begriffenen größeren Werkes über die Aëronautik abgehandelt, das sich in den 10 Heften der Bände 13—18 mit dem Materiale der Ballonluftschiffer befassen soll. Vorerst werden alle möglichen für die Aëronautik verwendbaren Systeme der Schleppanker aus einem eingehenden Quellenstudium der Schiffanker, das uns bis in die Vorzeit der Assyrier, Phönizier und Aegypter zurückführt, abgeleitet und deren Benützung bei Ballonfahrten über die See in wenigen Beispielen erläutert. Die Ausstattung des reich illustrierten Buches ist eine sehr hübsche; doch ist der Wert desselben hauptsächlich ein historischer.

Platte.

Eingelangte Bücher.

4545. **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände,** dann über die Niederschlagsmengen und den Ozongehalt der Luft in Wien für die Periode vom 1. December 1900 bis 30. November 1901. Erhoben und zusammengestellt vom Stadtbauamte der Stadt Wien 1902. Im Selbstverlage des Magistrates.

3512. **Gebäude für Geschäfts- und Handelszwecke.** Von C. u. A. L. Zaar, P. Kick, H. Auer. 80. 302 S. m. 397 Abb. und 15 Taf. Stuttgart 1902, Bergstraesser. (M 16.)

6801. **Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen.** Von H. Rietschel. 80. 2 Bde. 3. Aufl. Berlin 1902, Springer. (M 20.)

7963. **Elemente der Stereometrie.** III. Theil. Die Untersuchung und Construction schwieriger Raumgebilde. Von Dr. G. Holzmüller. 80. 335 S. m. 126 Abb. Leipzig 1902, Göschen. (M 9.)

7442. **Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken.** Von G. Tolkmitt. 2. Aufl. Durchgearbeitet und erweitert von A. Laskus. 80. 105 S. m. 37 Abb. Berlin 1902, Ernst & Sohn. (M 5.)

8246. **Die Maschinen-Elemente.** Bearbeitet von M. Schneider. 3. u. 4. Lief. Zapfen, Lager und Lagerböcke, Achsen. 40. 54 S. m. 31 Taf. Braunschweig 1902, Vieweg & Sohn. (M 6.)

730. **Gothisches Musterbuch.** Herausgegeben von Statz & Ungewitter, neu bearbeitet von Mohrmann. Folio. Lief. 12—16. Leipzig, Tauchnitz. (Lief. M 2.50.)

2493. **Der römische Tempelbau.** Von J. Bühlmann. Folio. 15 S. m. 6 Taf. Serie II. Heft 9. Die Baukunst, herausgegeben von Borrmann & Graul. Stuttgart 1902.

Dieser Nummer liegen das „Literatur-Blatt“ Nr. XII und die Tafeln XIX und XX bei.

INHALT: Betonierungen unter Wasser bei der Schleusen-Anlage in Nussdorf. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. März 1902 von Emil Grohmann, Ingenieur der k. k. n.-ö. Statthalterei und der Donau-Regulierungs-Commission. (Fortsetzung.) — Die Anchylostomiasis, eine Berufskrankheit der Tunnelarbeiter. Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 27. Februar 1902 von kais. Rath Ludwig Jehle, k. k. Gewerbe-Inspector. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

E. GROHMANN: BETONIERUNGEN UNTER WASSER BEI DER SCHLEUSEN-ANLAGE IN NUSSDORF.

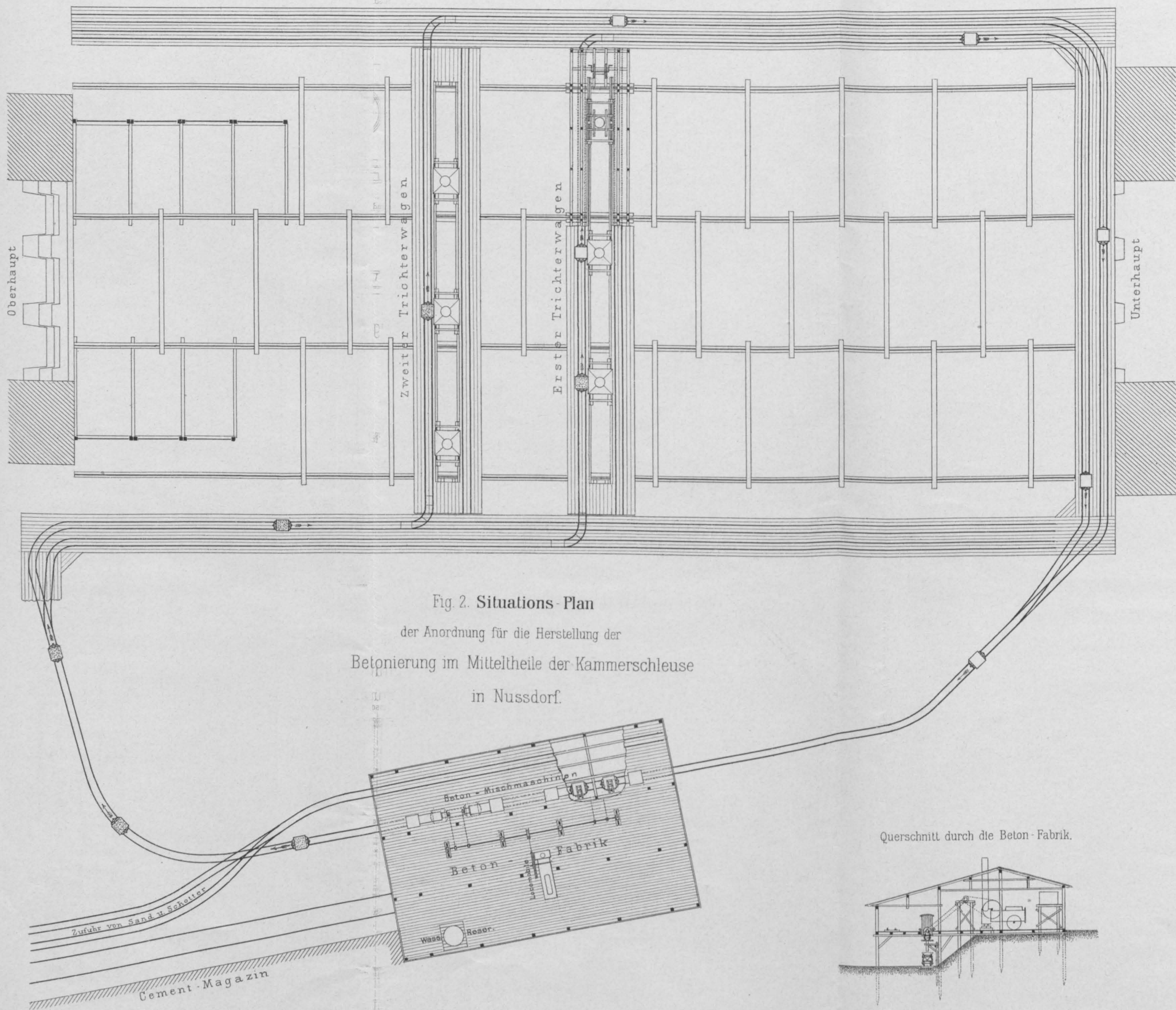


Fig. 2. Situations-Plan
der Anordnung für die Herstellung der
Betonierung im Mitteltheile der Kammerschleuse
in Nussdorf.

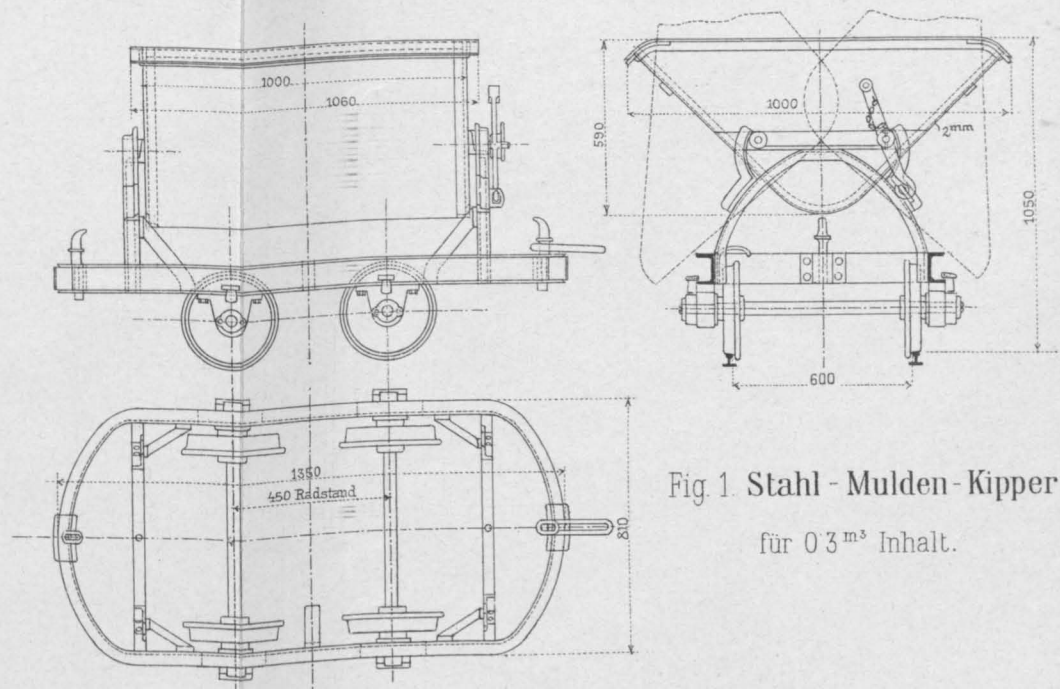


Fig. 1 Stahl-Mulden-Kipper
für 0,3 m³ Inhalt.

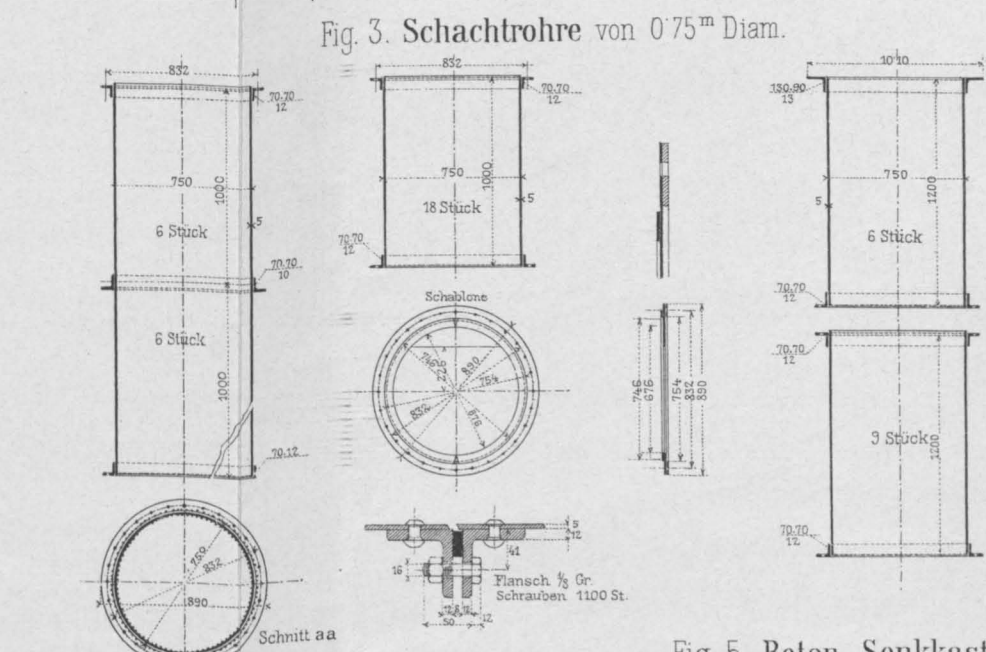


Fig. 3. Schachtrohre von 0,75 m Diam.

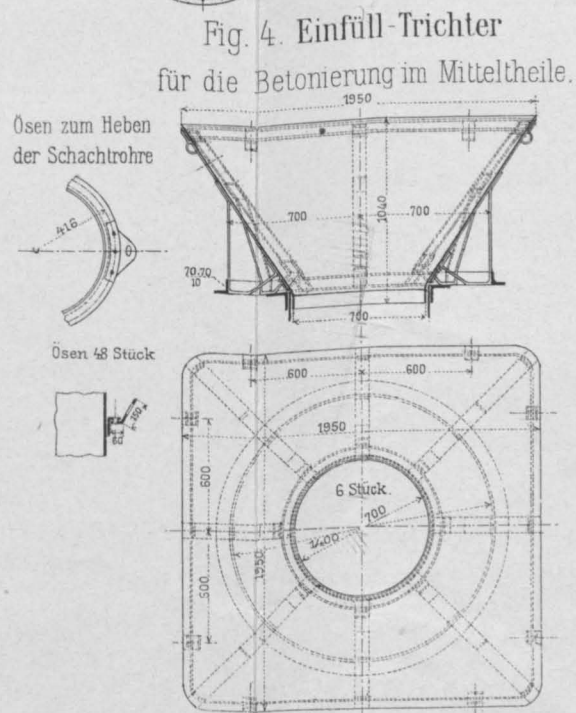


Fig. 4. Einfüll-Trichter
für die Betonierung im Mitteltheile.

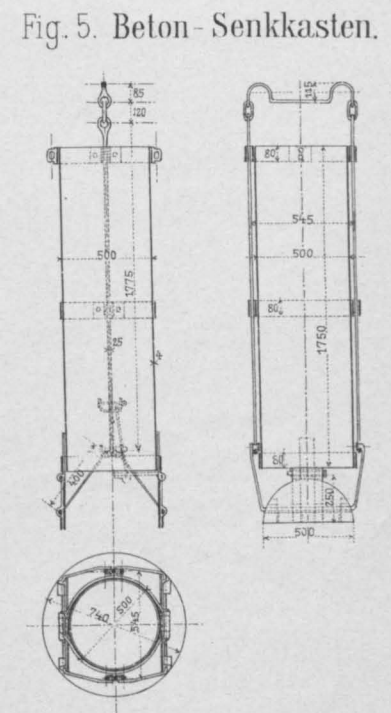


Fig. 5. Beton-Senkkasten.

E. GROHMANN: BETONIERUNGEN UNTER WASSER BEI DER SCHLEUSEN-ANLAGE IN NUSSDORF.

Fig. 6. Plan über den Arbeitsvorgang bei Fundierung der Schleusen-kammer in Nussdorf.

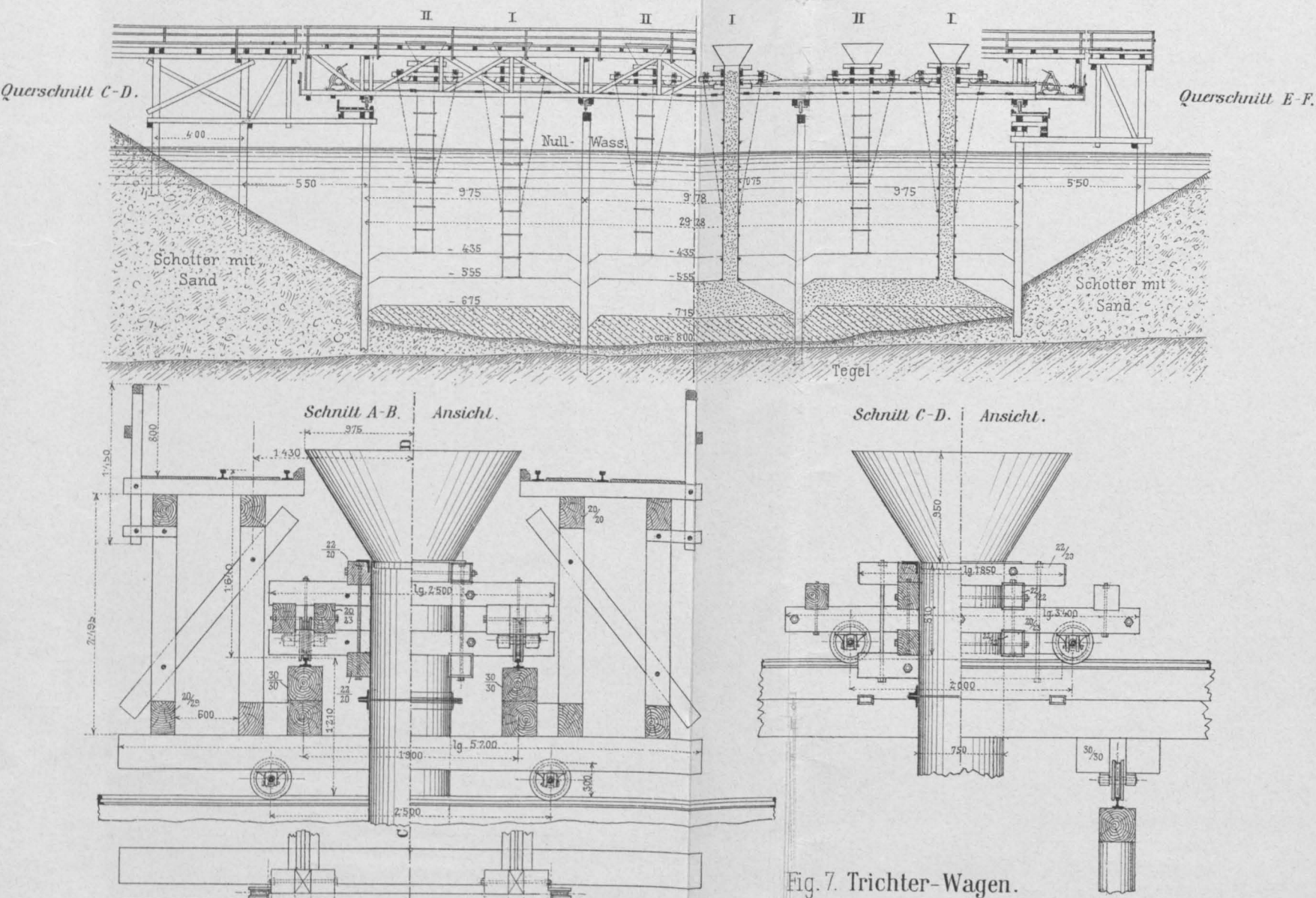
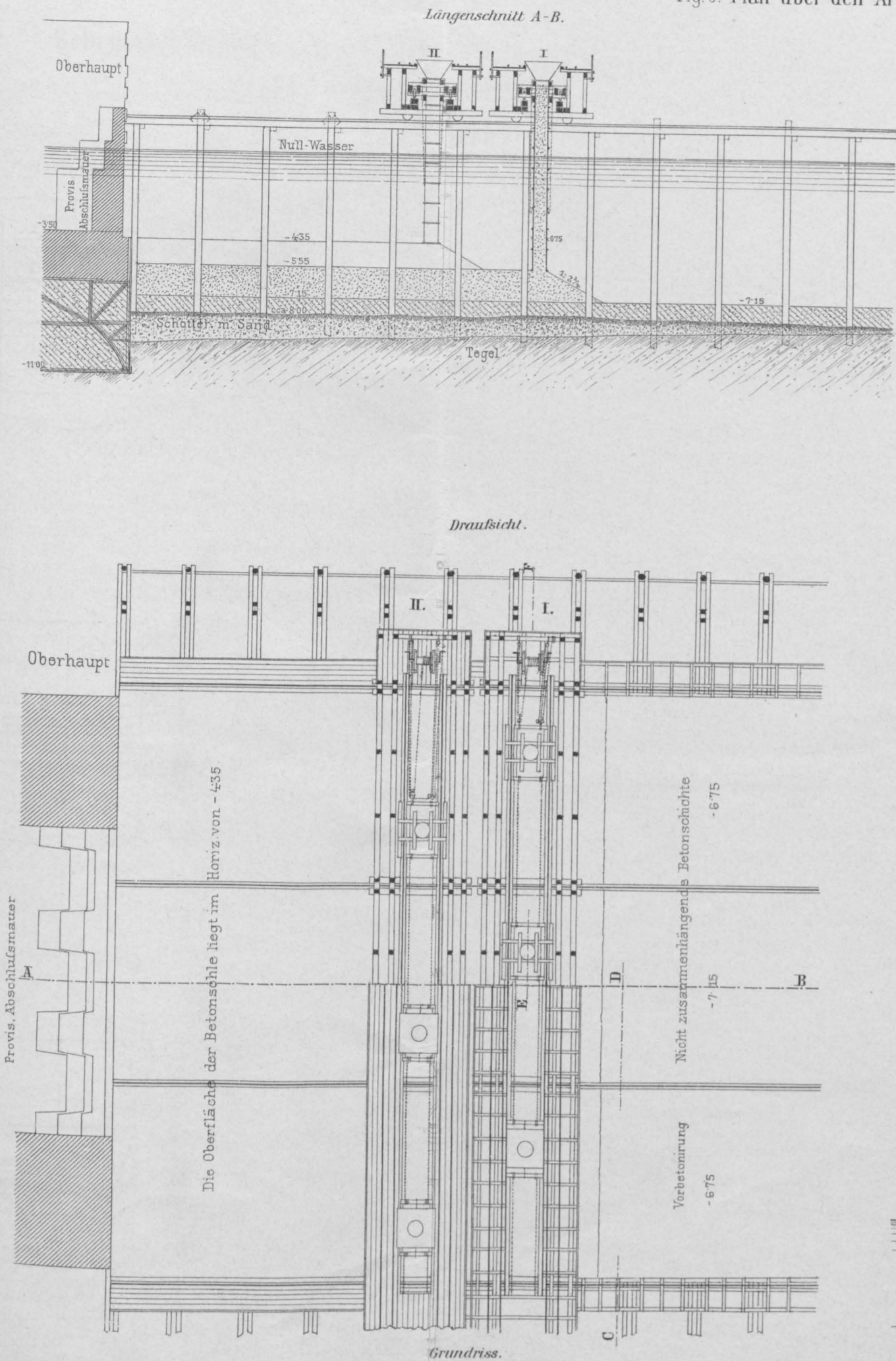
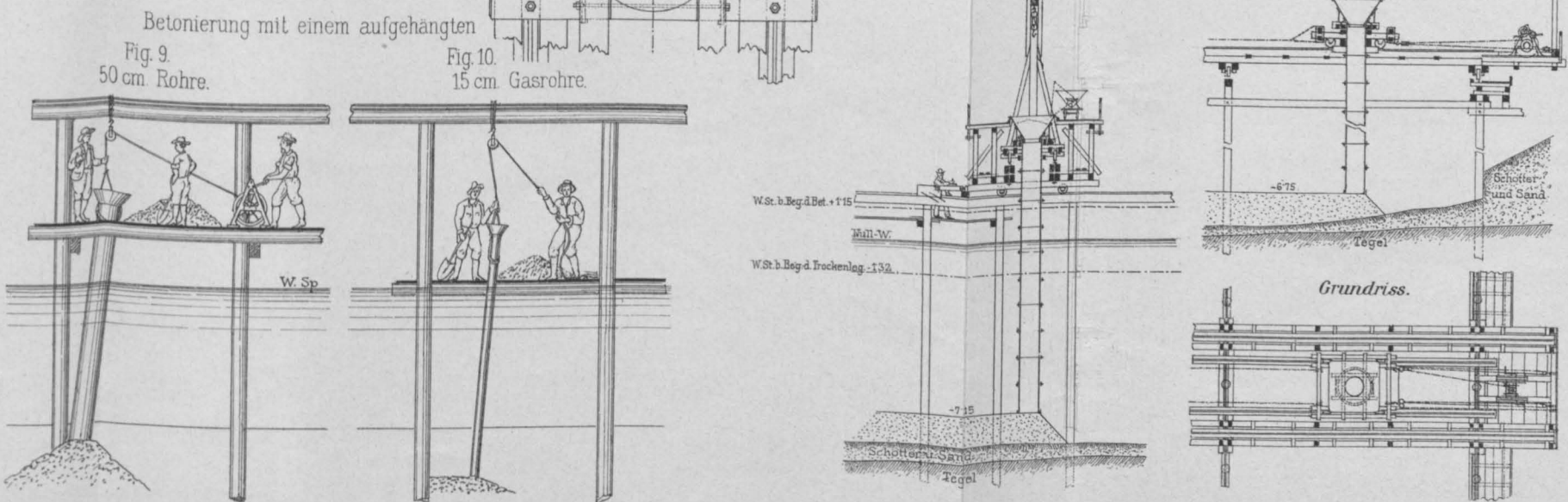


Fig. 8. Detail für den Bewegungs-Apparat.



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 15. August 1902.

Nr. 33.

Alle Rechte vorbehalten.

Generatorgas-Anlagen für den Betrieb von Elektrizitätswerken.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 11. März 1902 von Fr. Ross.

Die großen Fortschritte der letzten Jahre im Baue der Gasmotoren und der zugehörigen Gaserzeugungs-Anlagen führten in einer Reihe von Fällen dazu, solche bei elektrischen Centralen an Stelle von Dampfanlagen für die Stromerzeugung zu verwenden. Da nun jetzt auch im Inlande einige derartige Anlagen im Betriebe sind, erscheint es angezeigt zu untersuchen unter welchen Umständen der Gasmotor für solche Betriebe der Dampfmaschine erfolgreich Concurrenz machen kann.

Es seien zu dem Ende zunächst die erforderlichen Einrichtungen kurz beschrieben und daran anknüpfend die gewonnenen Betriebsergebnisse besprochen.

Bei der Gewinnung des sogenannten Generatorgases wird in einem Schachtofen mit unterer Luftzuführung in den glühenden Schichten zunächst dem Roste eine Ver-

Gaserzeugung nutzbar zu machen; gelingt dies, so wird das Verbreitungsgebiet derartiger Motoren außerordentlich wachsen.

Ein wie vorstehend gebildetes Gas hat eine mittlere Zusammensetzung von

Kohlensäure	27%
Kohlenoxyd	7%
Wasserstoff	18%
Stickstoff	47%

und einen Brennwert von rund 1500 Calorien per Cubikmeter.

Die nachfolgende Beschreibung der Gesamtanlage bezieht sich auf Fabrikate der Firma Körting, da der Verfasser zunächst nur an diesen Fabrikaten Versuche anzustellen Gelegenheit hatte. Die Gaserzeugung selbst mit den zugehörigen Reinigungsapparaten ist in Fig. 1 dargestellt. Ein cylindrischer, mit feuerfestem Materiale ausgefüllter Ofen A, der unten mit einem Roste versehen ist, wird je nach dem verwendeten Brennmaterial auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ seiner Höhe mit dem Brennmaterial gefüllt. Die hierzu dienende Füllvorrichtung hat einen doppelten Verschluss, so dass beim Nachfüllen des Brennmaterials ein Entweichen der Gase vermieden wird. Neben dem Generator ist der Winderhitzer F

angebracht, ein einfacher Vorwärmer, durch welchen die vom Generator kommenden Gase streichen; ein kleiner Dampfkessel B liefert den erforderlichen Betriebsdampf, welcher durch einen Strahlapparat C unter dem Roste eintritt und dabei die zur Verbrennung erforderliche Luft durch den Winderhitzer ansaugt, so dass diese schon mit einer ziemlich hohen Temperatur in den Generator eintritt.

Vom Generator führt ein Rohr D mit einem Absperrhahne E ins Freie, durch letzteren lässt man beim Beginne der Gasentwicklung die Gase entweichen, bis eine angezündete Probeflamme erkennen lässt, dass die Gasbildung genügend weit fortgeschritten ist und ein für den Motorenbetrieb geeignetes Gas geliefert wird. Die vom Winderhitzer kommenden Gase gehen zunächst zur Reinigung durch einen sogenannten Scrubber G, ein hohes, cylindrisches, mit Koks gefülltes Gefäß, in welches die Gase unten eintreten, während oben durch eine Brause eine Berieselung mit Wasser stattfindet. Von dem Scrubber gelangen die Gase in den Säge-spanreiniger H, einen cylindrischen Kasten, in welchem auf Holzrosten Sägespäne liegen, die eine weitere Reinigung der durchstreichenden Gase bewirken und zeitweilig ausgewechselt werden. Schließlich kommen die Gase in die Gasglocke I, welche in diesem Falle nicht als Reservoir, sondern nur zur Regulierung der Gaserzeugung dient. Zu dem Ende führt von der Glocke eine Schnur oder Kette zu dem Dampf-

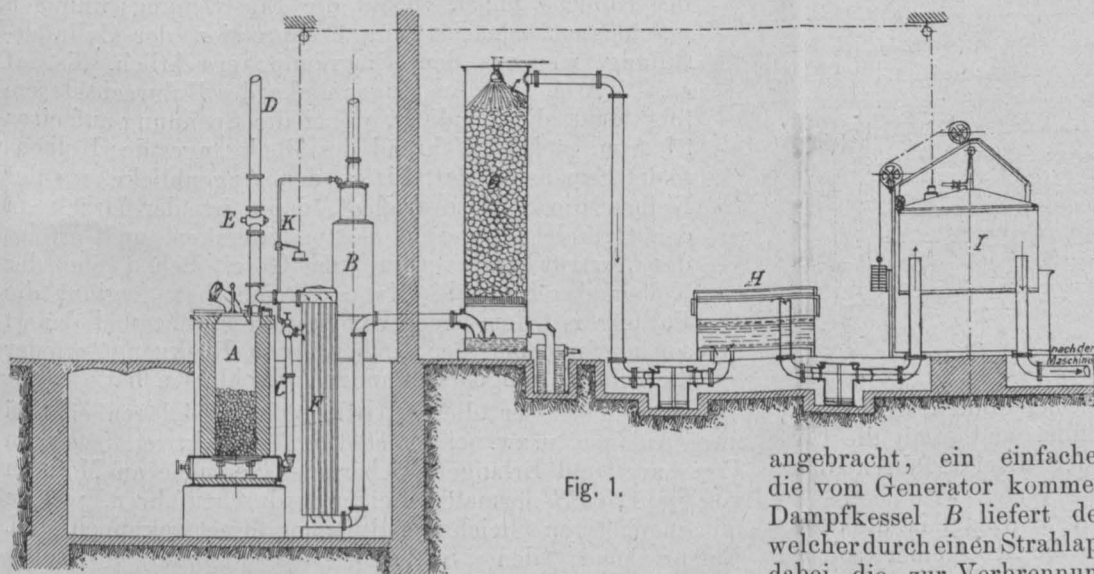


Fig. 1.

brennung zu Kohlensäure stattfinden. Beim Passieren der darüber liegenden Brennmaterialschichten findet eine theilweise Reduction zu Kohlenoxyd statt. Wird dabei den glühenden Schichten Wasserdampf zugeführt, so findet eine Reduction desselben zu Wasserstoff und Sauerstoff statt und damit eine Anreicherung des Gases einmal durch den Zusatz des wertvollen Wasserstoffes, dann aber auch dadurch, dass zur Verbrennung infolge des frei werdenden Sauerstoffes weniger Luft zugeführt werden muss und somit das gebildete Gas weniger Stickstoff als Ballast enthält. Schließlich kühlt auch noch der zugesetzte Wasserdampf die gebildeten Gase ab, welche mit einer Temperatur von etwa 450° den Ofen verlassen.

Für die Erzeugung der Generatorgase kommen in erster Linie solche Kohlsorten in Frage, welche, wie Anthracit und Koks, bei der Verbrennung wenig schwere Kohlenwasserstoffe erzeugen und somit eine geringe Theerbildung aufweisen, wodurch die Reinigung der Gase erleichtert wird. Es wird aber intensiv daran gearbeitet, auch unsere gewöhnlichen Steinkohlen und Braunkohlen für die

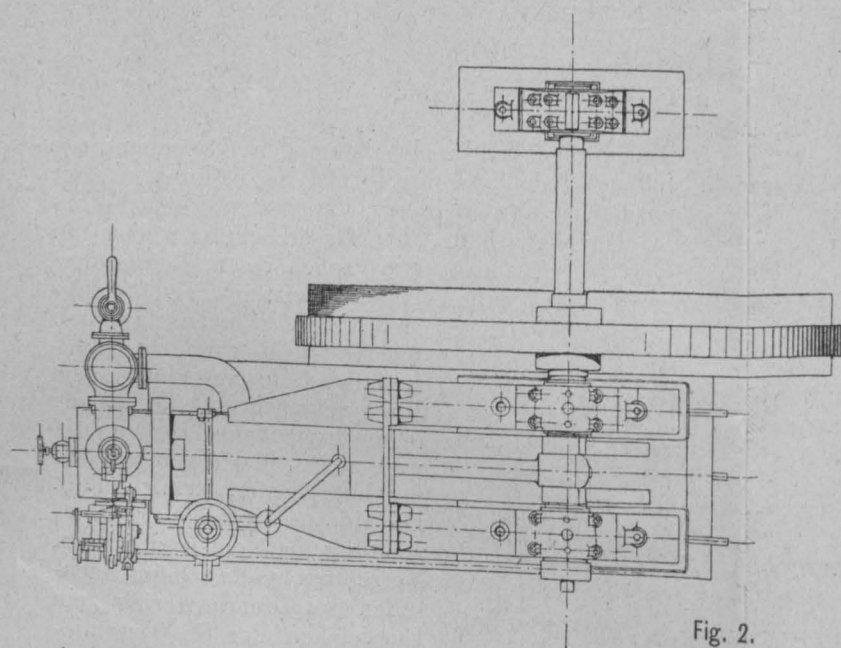
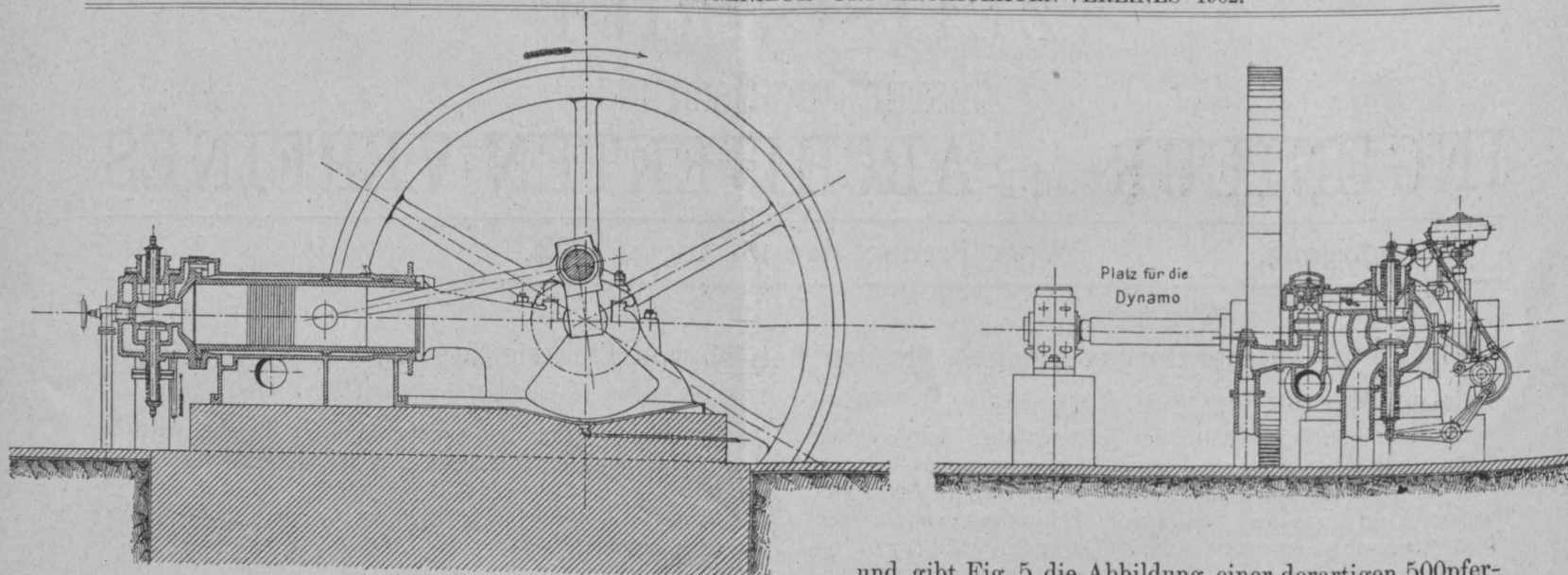


Fig. 2.

einströmungshahn *K*, so zwar, dass bei Sinken der Glocke dieser Hahn sich etwas mehr öffnet und somit die Gasproduction gesteigert wird. Von der Glocke führen dann die Leitungen zu den Motoren.

Die Bedienung einer Generatorgas-Anlage ist die denkbar einfachste, und genügt zum Betriebe einer solchen Anlage für 200–300 PS ein halbwüchsiger Bursche, insoweit nicht etwa die betreffenden Landesvorschriften für die Bedienung des Kessels einen geprüften Heizer nothwendig machen.

Auf die Motoren selbst, welche hinreichend bekannt sind, soll nicht näher eingegangen werden. Bisher gelangten für derartige Betriebe ausschließlich Viertact-Motoren zur Anwendung mit einfach wirkenden Cylindern, in welchen bei jeder zweiten Umdrehung eine Explosion stattfindet. Fig. 2 zeigt einen derartigen Motor, wie solcher z. B. im Elektricitätswerke Pressburg im Betriebe ist, und Fig. 3 und 4 geben Grundriss und Schnitt der Pressburger Anlage, woraus die gesammte Anordnung eines derartigen Werkes ohne weiteres ersichtlich wird.

Viertact-Motoren werden naturgemäß, verglichen mit einer Dampfmaschine gleicher Leistung, viel schwerer, da zu den erheblich größeren Cylinder-Dimensionen auch noch das zur Erzielung eines genügenden Ungleichförmigkeitsgrades erforderliche große Schwungradgewicht hinzutritt. Es arbeiten deshalb die Gasmotoren-Techniker, wie bekannt, intensiv an der Ausbildung doppeltwirkender Maschinen,

und gibt Fig. 5 die Abbildung einer derartigen 500pferdigen Maschine. Das Princip dieser Maschine wird am besten an der Hand der Fig. 6 erläutert, welche die Cylinderanordnung und das zugehörige Diagramm wiedergibt. In der Zeichnung findet sich der ungewöhnlich lange Kolben rechts am Ende seines Hubes, die Einströmungsöffnungen sind schlitzförmig in der Mitte des Cylinders angeordnet, und ist in dieser Kolbenstellung die linke Hälfte des Cylinders mit dem Gemenge von Gas und Luft gefüllt. Beim Rückgange des Kolbens findet, sobald die Einströmungsöffnungen geschlossen, zunächst eine Compression der Cylinderfüllung, wie aus dem Diagramme ersichtlich, bis auf ca. 12 Atm. statt, im Augenblicke des Hubwechsels erfolgt dann die Zündung, wobei die Spannung auf circa 21 Atm. steigt. Während des Rückganges des Kolbens findet Expansion statt bis zu dem Augenblicke, wo der Kolben die Schlitze freilegt, dann ist der Druck in den Cylindern etwa auf 3 Atm. gesunken, und erfolgt der Austritt der verbrannten Gase. Schon ehe der Kolben das Ende des Hubes erreicht hat, beginnt die Füllung mit dem neuen Explosionsgemische und dauert solche fort, bis der Kolben beim Rückgange wieder die schlitzförmigen Oeffnungen geschlossen hat.

Der Verfasser dieses Artikels hatte Gelegenheit bei zwei Anlagen, u. zw. bei den städtischen Elektricitätswerken Pressburg und Erlangen, Uebernahmeversuche an Motoren von je 125 PS normaler Leistung durchzuführen, welche mit zugehörigen Gleichstromdynamos direct gekuppelt sind. Entsprechend den Schlussbrief-Bestimmungen sollte der Brennmaterialverbrauch für die nutzbar erzeugte Kilowatt-Stunde ermittelt werden, und musste zur Feststellung der Leistung der Motoren allein natürlich zunächst der Nutzeffect der Dynamomaschinen ermittelt werden, was ja leicht genügend verlässlich geschehen kann.

Bei dem relativ sehr geringen Brennmaterialverbrauche derartiger Anlagen spielt der jeweilige Beharrungszustand im Gas-Generator eine sehr erhebliche Rolle. Wird nicht genügend darauf geachtet, dass bei Beginn und Ende des Versuches im Generator derselbe Beharrungszustand herrscht, so kommen namentlich bei kurzer Versuchsdauer ganz unmögliche Werte heraus. Nur so ist es erklärlich, dass z. B. bei einem officiellen Uebernahmeversuche ein Brennmaterialverbrauch von nur 0.197 kg für die gebremste Pferdekraft-Stunde gefunden wurde.

Bei Generatoren, wie solche in Erlangen und Pressburg in Verwendung stehen, wo der ganze Fassungsraum des Generators etwa 1800 mm hoch ist, entspricht eine Schichthöhe von 100 mm, je nachdem Koks oder Anthracit verfeuert wird, 17–40 kg Brennmaterial. Um die durch die Veränderung der Schichthöhe bedingten Fehler zu ver-

meiden, wurde bei den erwähnten Uebernahmeversuchen zunächst die gesamte Anlage mit der normalen Belastung längere Zeit in Betrieb genommen und dann durch die im Generator-Deckel angebrachten Oeffnungen bei Beginn des Versuches die Höhe der Brennstoffschichte gemessen. Nach Beendigung der achtstündigen Versuche wurde zunächst die gebildete Asche und Schlacke durch die zu dem Ende am unteren Theile des Generators angebrachten Oeffnungen entfernt und dann durch Nachfüllen frischen Brennstoffes die Schichte im Generator wieder auf die ursprüngliche Höhe gebracht. Während der Versuche wurden, abgesehen von den elektrischen Messungen, auch Gasanalysen vorgenommen, und wurde der Brennwert des verwendeten Materials an entnommenen Proben nachträglich festgestellt.

Die Versuche in Pressburg wurden einmal mit Ostrauer Hüttenkoks von 6490 Calorien, das anderemal mit Gaskoks aus der dortigen Anstalt von 6123 Calorien Brennwert durchgeführt. Der Aschengehalt betrug 10 und 13·40%. Der in Pressburg verwendete Koks, namentlich der Hüttenkoks, war außerordentlich nass und dadurch das Resultat jedenfalls erheblich ungünstig beeinflusst.

Bei den Versuchen in Erlangen gelangte Kohlscheider Anthracit von circa 8000 Calorien zur Verwendung. Die Versuchsergebnisse waren:

	per erzeugte Kilowatt-Stunde	
Hüttenkoks . . .	856 g	oder 5555 Calorien
Gaskoks . . .	879 " "	5382 "
Anthracit . . .	560 " "	4480 "

Es ist von Interesse, diese Werte mit den bei guten Dampfcentralen möglichen Resultaten zu vergleichen. Eines der best arbeitenden Elektrizitätswerke mit Dampftrieb ist Brünn. Dort sind Ventilmaschinen von normal 300 PS in Verwendung, welche mit mäßig überhitztem Dampfe arbeiten. Bei den in Brünn durchgeführten Uebernahmeversuchen gelangten Ostrauer Kohlen von 6300 Calorien zur Verbrennung; verbraucht wurden für die erzeugte Kilowatt-Stunde 1·464 kg Kohle oder per Kilowatt 9223 Calorien.

Werden die gewonnenen Werte bezüglich der Ausnutzung des verfeuerten Brennstoffes an der Betriebswelle der Maschine miteinander verglichen und in allen drei Fällen der Nutzeffect der Dynamomaschinen mit 90% eingestellt, so ergeben sich folgende Werte:

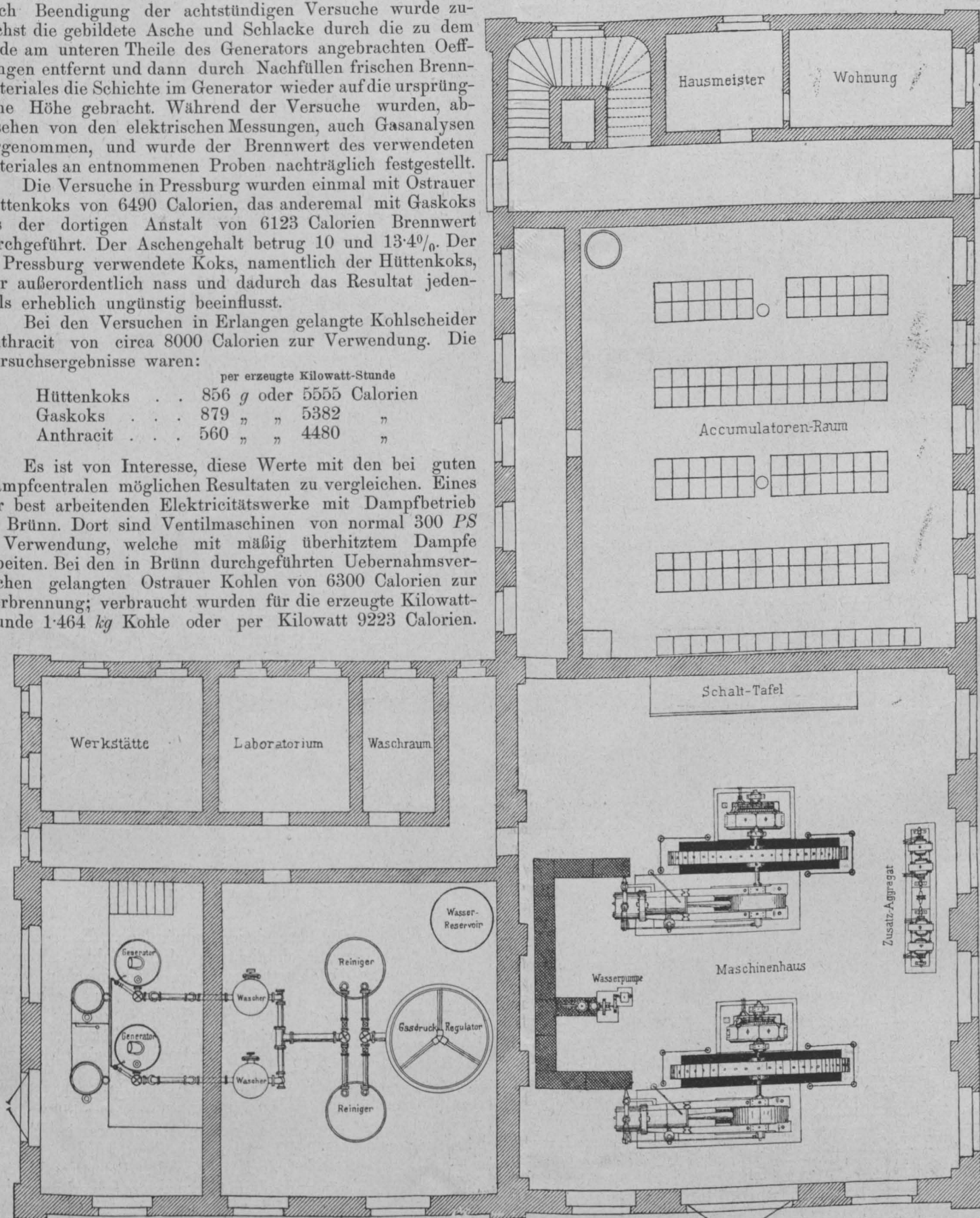


Fig. 3.

Gasmotor Hüttenkoks	17.1 %
„ Gaskoks	17.74 %
„ Anthracit	21.2 %
Dampfmaschine Ostrauer Kohle	10.3 %

Es war somit bei den Versuchen die Wärmeausnutzung bei den Generator-Gasanlagen erheblich besser

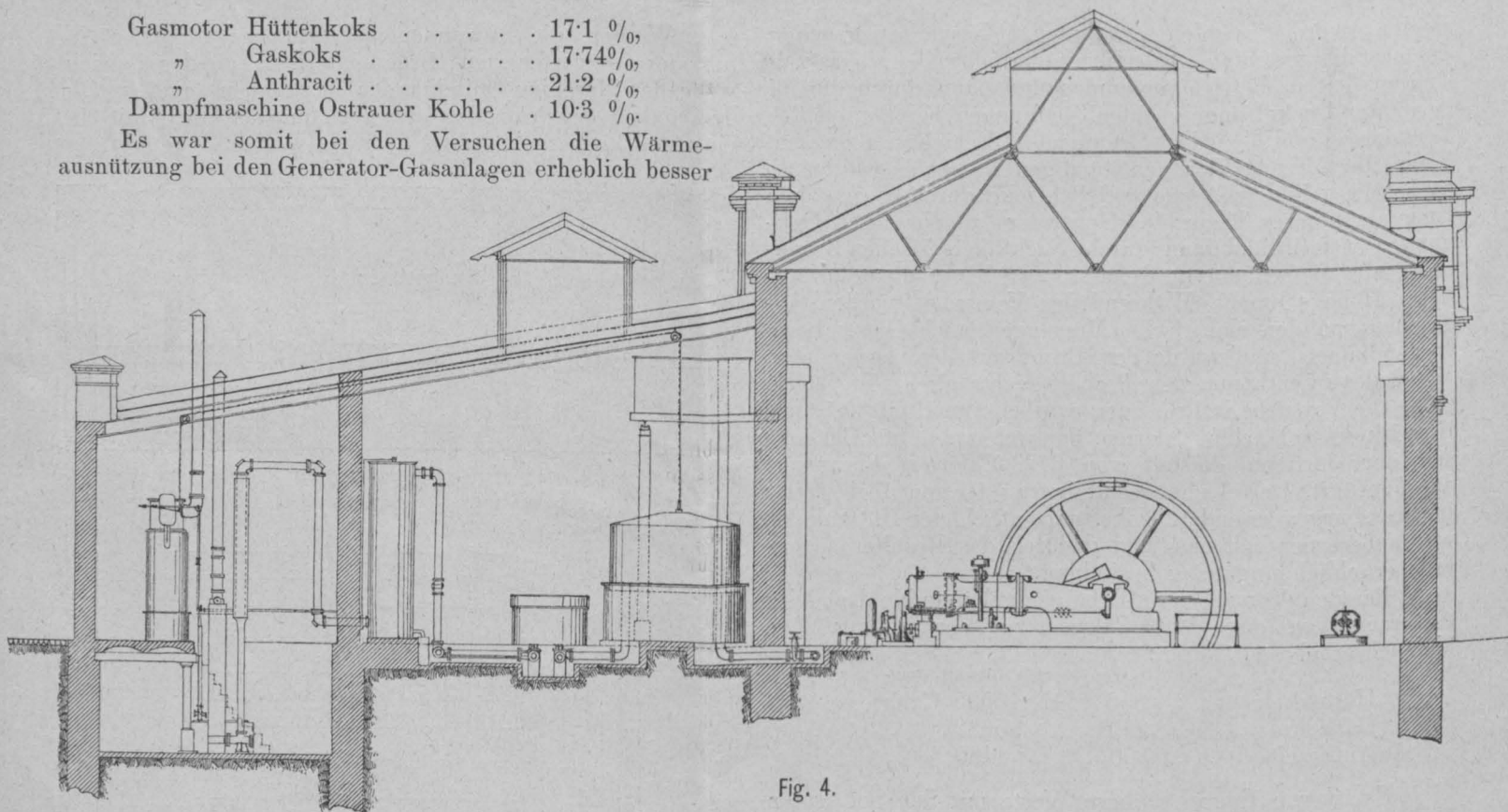


Fig. 4.

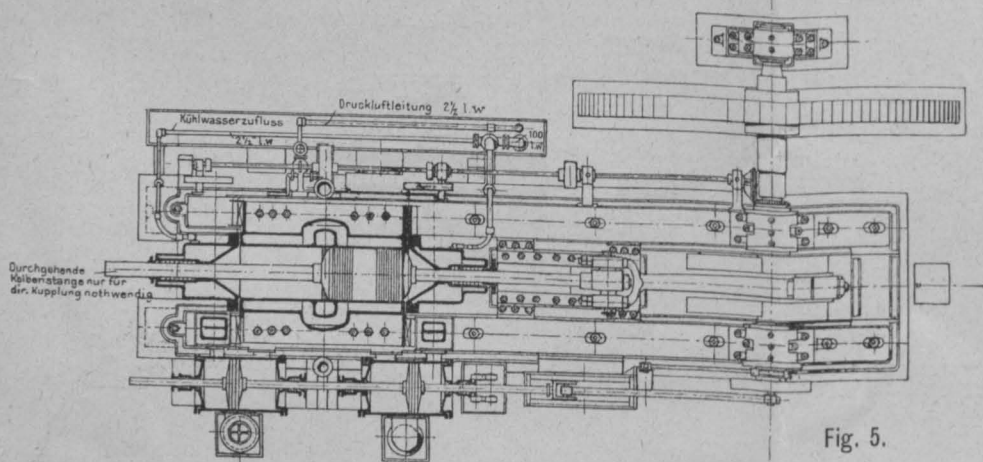
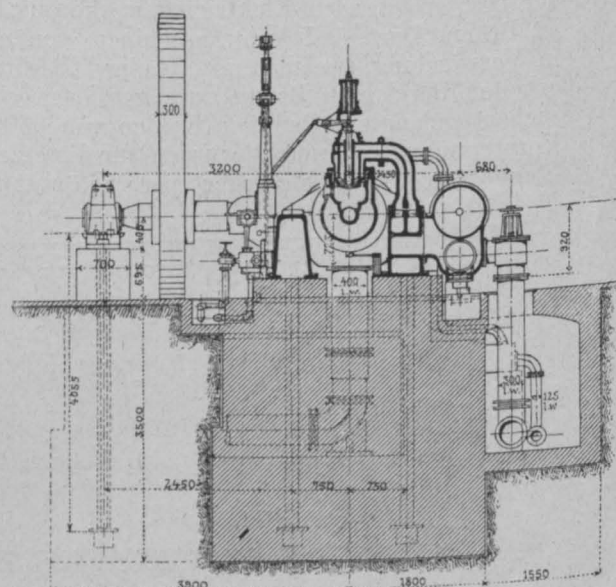
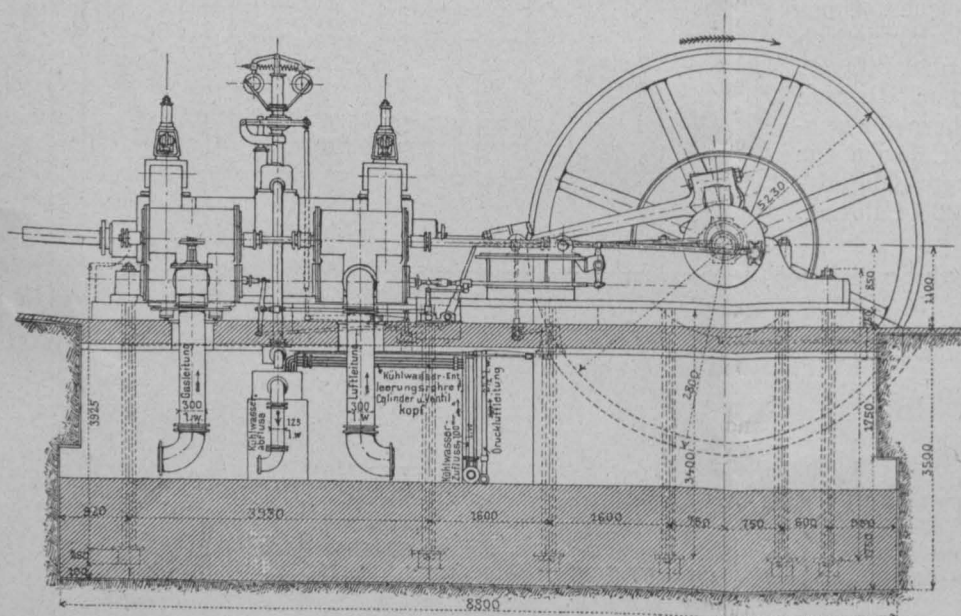
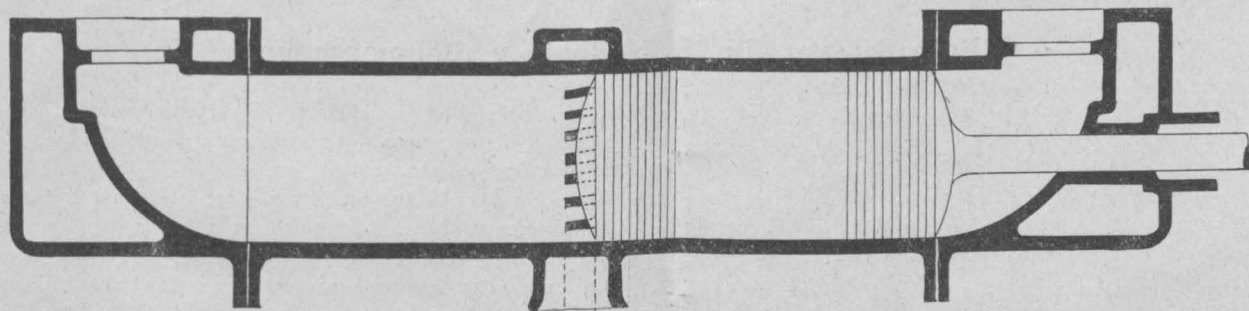


Fig. 5.

wie bei der Dampfmaschine. Es geht nun natürlich nicht an, diese Zahlen allein für die Beurteilung des ökonomischen Wertes beider Systeme zugrunde zu legen. Hier spielt noch eine Reihe anderer Factoren mit, zunächst speciell bei elektrischen Centralen die Frage des Brennmaterialverbrauches bei verschiedenen Belastungen.

Nach Angabe der Fabrikanten, eine Angabe, welche der Verfasser aber bisher nicht controlieren konnte, sollen derartige Motoren für den Leergang ein Drittel des Brennmaterialverbrauches bei voller Belastung benötigen und soll im übrigen der Gasverbrauch proportional der Belastung sein. Hiernach würde ein solcher Gasmotor bei 50% Belastung 1.33, bei ein Drittel-Belastung 1.66mal so viel Brenn-



material brauchen wie bei Vollbelastung. Bei entsprechend dimensionierten guten Dampfmaschinen beträgt bei ein Drittel-Lastung der Brennmaterialverbrauch 1:40 der normalen. Es würden hiernach die Gasmotoren bei schwächerer Belastung etwas ungünstiger arbeiten, was ja erklärlich ist, da naturgemäß die Viertakt-Maschine, mit



Fig. 6.

Rücksicht auf ihr größeres Gewicht, eine erheblich größere Leergangsarbeit haben muss wie eine Dampfmaschine gleicher Leistung. Günstiger werden sich die Verhältnisse bei den doppelwirkenden Gasmotoren stellen, wenn auch die für die Beschaffung des Explosionsgemisches erforderlichen zwei Pumpen eine gewisse Arbeit konsumieren müssen. Jedenfalls werden aber die Gewichtsverhältnisse viel günstiger, wie folgender Vergleich zeigt:

Die Pressburger Maschinen wiegen 35.000 kg, davon das Schwungrad allein 15.000 kg. Es beträgt somit das Gewicht per Pferdekraft 280 kg. Nach Angabe der Fabrik wiegt eine 500 PS doppelwirkende Maschine 77.000 kg, oder per Pferdekraft 154 kg, eine 1000 PS derartige Maschine gar nur 110 kg per Pferdekraft. Stärker gebaute Dampfmaschinen von 250—1000 PS wiegen 175—130 kg per Pferdekraft, hiernach würde sich das Gewicht der doppelwirkenden Gaskraftmaschinen nicht ungünstiger stellen wie dasjenige gleich starker Dampfmaschinen.

Beim Vergleiche zwischen Gasmotoren und Dampf-Betrieb müssen noch folgende Factoren berücksichtigt werden:

Zunächst die Anlagekosten; diesbezüglich ist zu bemerken, dass der Platzverbrauch für eine Gasmotoren- und Generator-Gasanlage nicht kleiner ist wie für eine gleich große Dampfmaschinen-Anlage mit Kessel. Die Kosten der baulichen Herstellung stellen sich aber für die Gasmotor-Anlage doch etwas günstiger, da die Herstellung des Kamines und die Einmauerung der Kessel wegfällt, andererseits sind aber zunächst, wenigstens bei uns, die Kosten der Gasmotoren-Anlage mit Gaserzeugung nicht unerheblich höher wie die einer gleich starken Dampfmaschine mit Kesseln, so dass die Differenz bei den Baukosten mitberücksichtigt, immerhin die Gasmotoren-Anlage noch um 25—30 % theurer zu stehen kommt. Diese Differenz dürfte aber wahrscheinlich bei

größeren Anlagen verschwinden, da die Gaserzeugungs-Anlage jedenfalls wesentlich billiger hergestellt werden kann wie eine Dampfkessel-Anlage gleicher Leistung, und kein Grund dafür spricht, dass eine Gasmaschine bei gleichem Gewichte erheblich theurer zu sein braucht wie eine analoge Dampfmaschine.

In jedem einzelnen Falle muss naturgemäß auch noch die Frage der Kosten des Brennmaterials mit in Berücksichtigung gezogen werden. Ein für Generator-Gasanlagen brauchbarer Anthracit ist bei uns nicht zu beschaffen, und der hierfür bei uns verwendete Hüttenkoks etwas theurer wie die gleichwertige Kohle. Immerhin liegen aber die Verhältnisse doch auch hier so, dass für kleine Werke unter Berücksichtigung aller Factoren der Gasmotor sich hinsichtlich Betriebsökonomie als ein gefährlicher Concurrent der Dampfmaschine zeigt.

Die vorhin angeführten Resultate der Uebernahmeversuche von Gasmotoren können natürlich allein noch kein richtiges Bild geben, wie sich der Brennmaterialverbrauch in der Praxis stellt, da mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Verluste durch das Anheizen und ungenügende Belastung der Einheiten der mittlere Jahresaufwand an Brennmaterial sich erheblich höher stellen muss wie bei den Garantieversuchen.

Es seien deshalb hierfür einige Vergleichswerte aus der Praxis angeführt:

Klausthal-Zellerndorf mit 70 PS-Gasmotoren erzeugte 195.019 Kw/St. und brauchte von einem Gemenge von Koks und Anthracit 1:15 kg per Kilowatt-Stunde im Jahresdurchschnitte.

Linden mit 60 PS-Gasmotoren erzeugte 164.315 Kw/St. und brauchte von einem Gemenge von Koks und Anthracit 1:08 kg per Kilowatt-Stunde im Jahresdurchschnitte.

Oerlikon-Zürich mit 125 PS-Gasmotoren brauchte 0:93 kg Anthracit per Kilowatt-Stunde im Jahresdurchschnitte.

Weimar mit 100 PS-Gasmotoren brauchte von einem Gemenge von Koks und Anthracit 1:08 kg per Kilowatt-Stunde im Jahresdurchschnitte.

Brünn mit 300 PS-Dampfmaschinen braucht 1:52 kg Ostrauer Kohle per erzeugte Kilowatt-Stunde.

Dabei sind in Brünn die Kohlenverbrauchszahlen wohl niedriger wie bei irgend einem anderen Elektrizitätswerke in Oesterreich-Ungarn.

Die vorstehenden Ausführungen dürften den Nachweis erbringen, dass der Dampfmaschine durch den Gasmotor mit Generator-Gasanlage eine sehr beachtenswerte Konkurrenz entstanden ist.

† Hofrath Prof. Dr. Karl Böhm v. Böhmersheim.

Am 27. Mai l. J. beschloss Prof. Dr. Karl v. Böhm sein reiches Leben und wurde am Frohnleichnamstage auf dem Mödlinger Friedhofe an der Seite seiner früher verstorbenen Gattin unter größter Theilnahme bestattet. In den letzten Jahren seines Daseins hat dem stets so kräftigen Manne verzehrendes Siechthum die Lebenskräfte mählich geraubt und den einst so leuchtenden, alles umfassenden Geist in Fessel gelegt. Wer Prof. v. Böhm in der Vollkraft seiner Lebensthätigkeit gekannt hat, dem war er ein Beispiel seltener Rührigkeit und Thatkraft; ein Mann, dem kein Gebiet des weiten Wissens und menschlicher Thätigkeit fremd geblieben ist, der mit eisernem Willen das einmal als richtig erkannte Ziel verfolgte und mit unermüdlicher Beharrlichkeit auch zumeist erreichte.

Böhm wurde den 26. October 1827 zu Hořowice in Böhmen geboren, legte seine Studien an den Universitäten zu Prag und Wien zurück und wurde am 23. October 1851 zum Doctor der Medicin und Chirurgie promoviert. Er wurde zunächst Militär-Arzt, Docent an der medicinisch-chirurgischen Josefs-Akademie, später Primararzt im Krankenhause „Rudolf-Stiftung“, sodann 1870 Director dieser Anstalt, Universitäts-Professor, endlich war er von 1887—1896 Director des Allgemeinen Krankenhauses zu Wien.

Frühzeitig ward ihm, als ausübendem Arzte, die Erkenntnis, dass reine, dem menschlichen Körper zuträglich erwärmte Luft als mächtiger Heilfactor für Kranke, aber auch als allererstes Lebenserfordernis für Gesunde zu schätzen sei. Von der Wichtigkeit und Tragweite dieser Erkenntnis war er so durchdrungen, dass er sich die Befriedigung dieses Bedürfnisses zur Lebensaufgabe machte. Das Studium der Mittel zur Erreichung dieses Zweckes führte ihn naturgemäß auf rein technische Gebiete, in welchen er bald schöpferischer Meister werden sollte. Man kann sich vorstellen, wie befruchtend damals die ersten Arbeiten v. Pettenkofer's auf ihn gewirkt haben mögen, welche die gleichen Fragen behandelten und die ihn zu vielfachen Luftprüfungen in den Krankensälen veranlassten. Eine im Auftrage des Kriegsministeriums nach Frankreich und England unternommene Studienreise, um größere Bauten, die centrale Heizanlagen und mechanisch betriebene Lüftungseinrichtungen erhalten hatten (die Spitäler: Lariboisière, Beaujon, Necker u. a.) zu besichtigen, erweiterte seinen Einblick in dieses gesundheitstechnische Gebiet wesentlich, so dass er schon 1859 in einer der Ventilationsfrage gewidmeten Abhandlung sagen konnte: „Das Ventilationsproblem ist gegenwärtig gelöst, und es hängt das völlige Gelingen in der Praxis nunmehr von einer rationellen Ausführung des Systemes ab.“ In dieser den Gegenstand völlig erschöpfenden Besprechung (Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, Jahrg. 1859, Nr. 18, 26, 28) hat er, wohl als erster in Oesterreich, auf die dringende Nothwendigkeit einer ausgiebigen Lüftung der Spitäler und anderer dicht mit Menschen besetzter Aufenthaltsräume hingewiesen, diese Nothwendigkeit vom hygienischen Standpunkte ausführlich begründet und auf die diesbezüglichen Bestrebungen und Fortschritte im Auslande hingewiesen. Er konnte aber auch die stolze Genugthuung erleben, dass seine beharrlichen Bemühungen von Erfolg gekrönt waren, dass ärztliche und technische Kreise mit Interesse dem Gegenstande näher traten und dass namentlich die maßgebenden staatlichen Behörden die Nothwendigkeit empfanden,

in dieser Richtung einen Schritt vorwärts zu machen. So entstand 1860 zunächst der sogenannte Versuchsbau im Garnisonsspital Nr. 1, dann folgten in rascher Aufeinanderfolge die Lüftungsanlagen in den Gebäranstalten in Wien und Prag, die Heiz- und Lüftungsanlage im Krankenhause „Rudolf-Stiftung“, in welchem das ihm eigenthümliche, auf natürlichen Temperaturdifferenzen und Luftströmungen beruhende Lüftungssystem in vollkommenster Weise zur Ausführung gelangte; ferner noch die Garnisonsspitäler in Triest, München, Heidelberg und Eisleben sowie das israelitische Spital am Währinger Gürtel und das Kaiser Franz Josef-Spital an der Triester Reichsstraße. Das größte Aufsehen erregte wohl die 1867 fertiggestellte und in Verwendung genommene, großartige Lüftungsanlage des Hof-Opernhauses mit dem dort zuerst angewendeten Dreikammersysteme, welches die Einstellung

einer beliebigen Temperatur der dem Saale zugeführten Luft innerhalb weniger Secunden gestattet. Nach diesem bewährten Typus sind die großen centralen Lüftungsanlagen in technisch noch vollkommener Weise für das Hof-Burgtheater und das Stadttheater in Frankfurt a. M. ausgeführt worden.

Fast alle großen centralen Heizungs- und Lüftungsanlagen der Wiener Monumentalbauten, die in den Siebziger- und Achtzigerjahren entstanden sind, rühren von Böhm her, so die der Börse (Dampfheizung), des Reichsrathsgebäudes (Dampfheizung), der beiden Hofmuseen (Warmwasserheizung), der Universität (Dampfheizung) und andere.

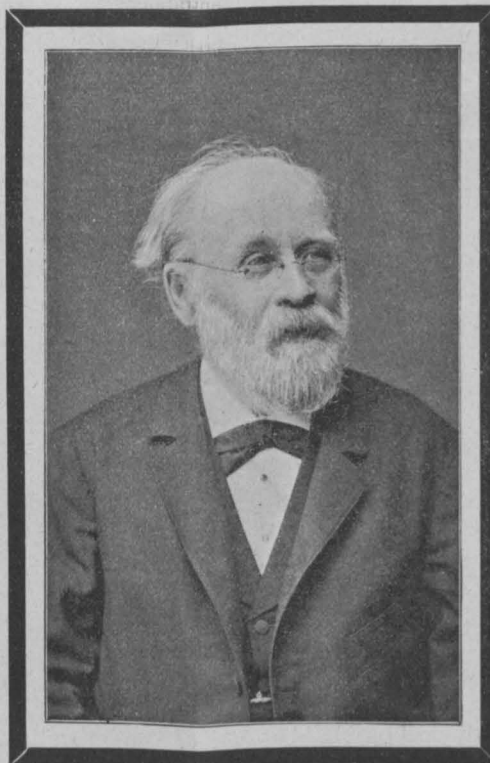
In der Disposition und Ausführung dieser großartigen und wohl für alle Zeiten mustergiltig bleibenden Anlagen wurde Prof. v. Böhm in erster Linie von seinem Freunde, dem ihm congenialen Prof. Dr. Ig. Heger sowie von einer großen Anzahl ihm treu ergebener Mitarbeiter bestens unterstützt, und namentlich ließen die ausführenden Firmen es sich angelegen sein, den großen Intentionen und oft recht strengen Anforderungen vollauf gerecht zu werden.

Dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine war er zeitlebens mit inniger Treue zugethan und zählte unter den Mitgliedern desselben viele Freunde; es wird in den Jahren von 1860 bis 1898 wohl selten eine Plenarsitzung stattgefunden haben, an der er seinen Stammsitz im Saale nicht eingenommen hätte, um mit größtem Interesse den Verhandlungen und Discussionen zu folgen. Er betheiligte sich aber auch an vielen Ausschusssitzungen, war Vorsitzender in der Commission für die Wasserversorgung der Stadt Wien und ein thätiges Mitglied des Zeitungs-Ausschusses. Wiederholt trat er in Rede und Schrift dafür ein, dass zur Leitung der großen Heiz- und Lüftungsanlagen nur fachtechnisch gebildete Ingenieure berufen werden müssten, sollte der gewünschte Effect, die Handhabung und der dauernde Bestand der Anlagen nicht in Frage gestellt werden.

Mit Böhm ist ein wahrhaft universeller Genius erloschen; seine bleibenden Werke werden die dankbare Erinnerung an ihn, der so vieles, ja alles für der Menschen höchste Güter, für ihre Gesundheit und Behaglichkeit, gethan, für immer wach erhalten. Den Berufscollagen, die auf dem Gebiete der Gesundheitstechnik wirken, wird er für alle Zeit ein leuchtendes Beispiel sein in der Auffassung und Behandlung großer Probleme. Die von ihm angelegten Bahnen in seinem Sinne weiter auszubauen soll uns Ehrenpflicht sein.

Wien, 8. Juli 1902.

Meter.



Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. März 1902.

Der Vorsitzende erteilt gleich nach Eröffnung der Sitzung dem Ministerialrathe Romuald Iszkowski das Wort zu seinem Vortrage: „Der Geschwindigkeits-Relator“.

Der Vortragende führt Nachstehendes an: Die gegenständliche, patentierte Vorrichtung zur Ermittlung der Geschwindigkeit von Fußgehern, Radfahrern, Thieren und Fahrzeugen aller Art, auch für Wassergeschwindigkeits-Messungen und als Distanzmesser für das Schrittmaß anwendbar, wurde deshalb mit dem Namen „Relator“ bezeichnet, weil sie die (zählbaren) Bewegungserscheinungen mit der correspondierenden Fortbewegungsgeschwindigkeit in Relation bringt.

Während alle bisherigen Mittel, als: Uhr, Karte, Kilometermarken, Cyklometer u. s. w. uns nur eine retrospective Bestimmung der durchschnittlichen Bewegungsgeschwindigkeit, d. i. erst in jenem Momente ermöglichen, in welchem die Bewegung bereits vollzogen ist, kann mit Hilfe der in Rede stehenden Methode die Geschwindigkeit aller zählbaren Bewegungserscheinungen, als: der Fußmarsch, das Reiten, die Fahrt im Wagen, im Eisenbahnzuge, mittels eines Kahneseines, eines Dampfschiffes, Fahrrades, Automobiles und füglich auch die Geschwindigkeit einer Wasser- oder Luftströmung und dergl. in jedem Momente der Bewegung selbst ermittelt, und, sofern der betreffende Motor unserem Willen unterliegt, auch nach Wunsch geregelt werden, wie dies im Nachstehenden bezüglich einiger Bewegungsarten dargelegt werden soll.

1. Der Relator für die schrittweise Bewegung.

Wird diejenige (in Secunden ausgedrückte) Zeit T'' bestimmt, welche der Bedingung entspricht, dass die während derselben zurückgelegte Anzahl von Schritten (von deren durch die Marschgeschwindigkeit selbst bedingten Variabilität wir vorläufig absehen) einer gleich großen Anzahl von Stundenkilometern (w) entspricht, dann muss jeder innerhalb dieser Zeit gezählte Schritt zugleich das zur Erzielung je eines Stundenkilometers erforderliche Marschtempo angeben.

Bezeichnen wir nun mit t'' die in Secunden ausgedrückte Dauer eines Schrittes, dann stellt der Quotient $\frac{T''}{t''}$ die Anzahl der in der Zeit T'' zurückgelegten Schritte dar, und muss nun, der obigen Annahme gemäß, die Relation $\frac{T''}{t''} = w$ oder $T'' = t'' w$ bestehen.

Bezeichnen wir ferner die Anzahl der bei der betreffenden Marschgeschwindigkeit pro Minute (60'') zurückgelegten Schritte mit n , dann beträgt die Dauer eines Schrittes $t'' = \frac{60}{n}$; bedeuten ferner v die secundliche Geschwindigkeit und s die Schrittlänge, beide in Metern verstanden, dann besteht die weitere Relation: $v = \frac{n \cdot s}{60}$, d. i. der pro Secunde zurückgelegte Weg, bezw. die Geschwindigkeit v , ist gleich dem in einer Minute zurückgelegten Wege $n \cdot s$, gebrochen durch 60.

Da nun $w \text{ km} = \frac{60 \times 60 \cdot v \text{ (m)}}{1000} = 3.6 v$, so erhalten wir nach

Einsetzung des Wertes $\frac{n \cdot s}{60}$ für v in die letztere Relation

$$w = 3.6 \cdot \frac{n \cdot s}{60},$$

bezw. nach Einsetzung der Werte für $t'' = \frac{60}{n}$ und des obigen

Wertes für w in die Grundgleichung $T'' = t'' w$, die Relation

$$T'' = \frac{60}{n} \cdot 3.6 \cdot \frac{n \cdot s}{60} = 3.6 s$$

und sonach die Grundgleichung

$$T'' = 3.6 s,$$

d. h.: wird die in Metern ausgedrückte Schrittlänge (s) mit der Zahl 3.6 multipliziert, so erhält man diejenige in Secunden ausgedrückte Zeit T'' ,

welche der Bedingung entspricht, dass die während dieser Zeit zurückgelegte Anzahl der Schritte von der Länge s zugleich die dieser Marschgeschwindigkeit entsprechende, in Stundenkilometern ausgedrückte Geschwindigkeit w ergibt.

Es muss daher zur Verwertung dieser Relation zunächst die Schrittlänge s ermittelt werden. Da jedoch die Schrittlänge mit der Marschgeschwindigkeit (im gleichen Sinne) variiert, muss auch diesem Umstande Rechnung getragen werden. Zu diesem Zwecke wird nun eine genau abgesteckte ebene Strecke (etwa 100 m) mit verschiedenen Geschwindigkeiten, jedoch während jeder einzelnen Tour möglichst gleichmäßig (eventuell unter Benützung eines Relators) abgescritten, wobei rücksichtlich jeder Tour die hierzu verwendete Zeit τ' (in Minuten) und die Anzahl N der zurückgelegten Schritte notiert werden.

Bezeichnen wir ferner mit L die in m ausgedrückte Länge der Versuchsstrecke, und wie vorhin mit n die Anzahl der pro Minute entfallenden Schritte (s), dann ergeben sich für s , n und v die nachstehenden Werte: $s = \frac{L}{N}$, $n = \frac{N}{\tau'}$ und $v = \frac{L}{\tau'}$, mit deren Hilfe nun die zwischen der Schrittlänge s und der zugehörigen Stunden- geschwindigkeit w bestehende Relation aufgestellt werden kann.

Werden nun die nach dieser Relation ($w = 3.6 \cdot \frac{n \cdot s}{60} = 3.6 v$) ermittelten

Werte von w auf einer Geraden als Abscissen und die dazugehörigen Schrittängen s als Ordinaten mit entsprechenden Maßstäben aufgetragen, dann erhält man eine, je nach dem Grade der Gleichmäßigkeit des Marsches in den einzelnen Touren mehr oder weniger gleichmäßig verlaufende und entsprechend der Dehnung der Schrittänge mit dem Wachsen der Geschwindigkeit ansteigende Curve (in der Regel eine Gerade), welche das für den betreffenden Fußgänger geltende Gesetz darstellt, nach welchem dessen Schrittänge mit der Marschgeschwindigkeit, bezw. mit der Stundengeschwindigkeit variiert, wie dies schematisch aus Fig. 1 zu ersehen ist.

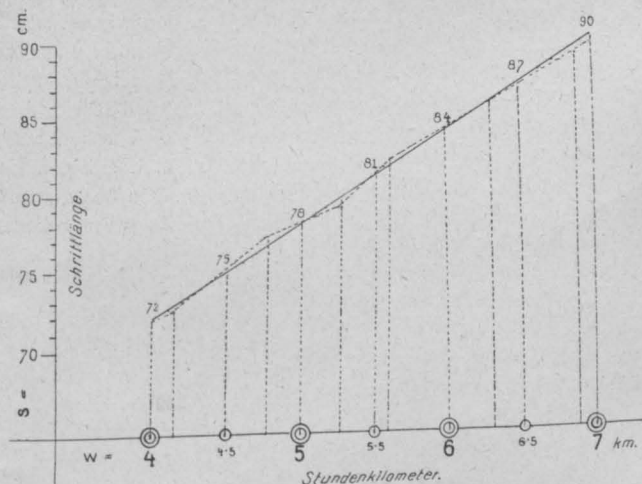


Fig. 1.

Sodann wird diese Curve entsprechend ausgeglichen, und werden die mit den abgerundeten Stundenkilometern, namentlich den 4, 5, 6, 7 Stundenkilometern correspondierenden Abscissenpunkte nebst den dazugehörigen Schrittängen mit den respectiven Maßstäben ermittelt, worauf die den einzelnen Schrittängen entsprechenden Zeiten T'' berechnet werden.

In der Tabelle I sind beispielsweise die für einen normalen Fußgeher geltenden ausgeglichenen Werte von s , w und T'' u. s. w. angegeben.

Die in der 3. Colonne der Tabelle I angeführten Werte von T'' entsprechen nun der Bedingung, dass die Anzahl der während der betreffenden Zeit zurückgelegten Schritte, welche nach Maßgabe der durch die Marschgeschwindigkeit bedingten Ausdehnung variieren, zugleich die dem betreffenden Marschtempo entsprechende Anzahl von Stundenkilometern w anzeigt.

Tabelle I.

Anzahl der Stundenkilometer w	Schrittlänge s in Metern	$T'' = 3.6 s$ Sekunden	$2 T''$ Sekunden	$3 T''$ Sekunden	$4 T''$ Sekunden
4.0	0.72	2.592	5.184	7.776	10.368
5.0	0.78	2.808	5.616	8.426	11.232
6.0	0.84	3.024	6.048	9.072	12.096
7.0	0.90	3.240	6.480	9.720	12.960

Anmerkung. Da die ausgeglichene Schrittlängencurve eine Gerade ist, bestimmen sich die Werte von s , bzw. T'' für $w = 4.5, 5.5$ durch geradlinige Interpolation.

Da die Zeiten T'' sich auf wenige Sekunden beschränken, fiel es schwer, das gewünschte Marschtempo etwa mit Hilfe einer gewöhnlichen Secundenuhr genau zu treffen, und muss vielmehr das bezügliche Uhrwerk derart beschaffen sein, dass einerseits die diesen Zeiten T'' entsprechenden Theile der Peripherie des Zifferblattes hinlänglich deutlich seien, andererseits dem Laufe des Zeigers bloß jene Geschwindigkeit ertheilt werde, welche ein entsprechend scharfes Fixieren jener Momente ermöglicht, in welchen der Zeiger über einzelne Punkte der Zifferblattperipherie streift.

Diesen Bedingungen entspricht erfahrungsgemäß am besten die — zugleich für Fahrräder geeignete — Umlaufzeit des Zeigers von $16''$, wobei das Zifferblatt derart gegliedert erscheint, dass hiedurch die Regulierung des Marschtempo ermöglicht wird.

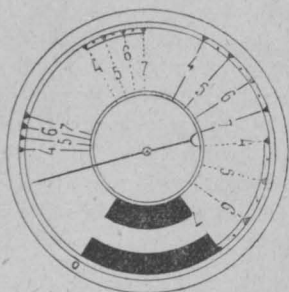


Fig. 2.

Diese Gliederung des Zifferblattes, welche zugleich den in der Tabelle I angeführten Werten von s und w entspricht, ist aus Fig. 2 zu ersehen. Soll nun der Marsch mit der Geschwindigkeit von beispielsweise 4, 5 oder 6 km pro Stunde erfolgen, d. i. je 1 km binnen 15, 12 oder 10 Minuten zurückgelegt werden, dann ist das Marschtempo derart zu regeln, dass während der Zeit, welche der Zeiger benötigt um von 0 zu dem mit 4, 5, 6 bezeichneten Strahle zu gelangen, 4, 5 resp. 6 Schritte zurückgelegt werden, wobei schon auf die

mit der Zunahme der Marschgeschwindigkeit spontan erfolgende Verlängerung des Schrittes Rücksicht genommen ist. Um das gewünschte Tempo sicher zu erzielen und in einem Zuge länger regulieren zu können, wiederholen sich die betreffenden Zählsectoren (bzw. $2 T''$, $3 T''$, $4 T''$) so oft, als es das Zifferblatt gestattet.

Zur Erzielung der Stunden-Kilometer von ungleicher Zahl, z. B. 11, wird man bei dem Umstande, als halbe Schritte nicht gezählt werden können, in den Sector von 0 bis zur Mitte zwischen dem zweiten Fünfer und dem zweiten Sechser 11 Schritte hineinzubringen haben.

In analoger Weise wie für Menschen kann der Geschwindigkeits-Relator auch für Thiere, namentlich Pferde eingerichtet werden.

2. Der Relator für Fahrzeuge, bei welchen eine Uebersetzung nicht vorhanden ist oder nicht berücksichtigt zu werden braucht.

Die im Vorstehenden für die schrittweise Bewegung aufgestellten Relationen können ohne weiteres auch für alle Fahrzeuge Anwendung finden, deren zählbare Bewegungserscheinungen rechnermäßig auf die schrittweise Bewegung zurückgeführt werden können. So wird beispielsweise ein Rad, dessen Umfang $0.75 m$ beträgt, nach 10 Umdrehungen denselben Weg zurücklegen, welchen ein Fußgeher, dessen Schrittmaß $0.75 m$ beträgt, nach 10 Schritten zurücklegt. Hierbei vereinfacht sich die Behandlung der Fahrzeuge gegenüber jener der lebenden Motoren insofern, als die Länge des der Umdrehung eines Rades, einer Schraube, eines Ruderschlags u. s. w. entsprechenden Weges, von der Bewegungsgeschwindigkeit nicht abhängig ist, so dass für die Fahrzeuge der gedachten Art stets nur ein einziger Zählsector genügt.

Die Zählung der Radumdrehungen kann sowohl auf optischem, als auch auf akustischem Wege erfolgen, wobei je nach der Con-

struction des betreffenden Motors nach Bedarf auch eine bestimmte Anzahl der Rad- oder Schraubenumdrehungen als Zählungseinheit aufgefasst werden kann. Soll beispielsweise der Relator für ein Automobil eingerichtet werden, dessen Maximalgeschwindigkeit etwa $100 km$ per Stunde beträgt, dann ist zunächst darauf Bedacht zu nehmen, dass zur bequemen Zählung von 100 Zahlen im ganzen oder innerhalb eines Theiles des betreffenden Zählsectors eine gewisse Zeit, so etwa bei effectiv 100 Zahlen, die Zeit von 36 Sekunden erforderlich ist; um daher diese Zählungsgeschwindigkeit nicht zu überschreiten, wird die Umlaufzeit des Zeigers um das ganze Zifferblatt von vornherein mit ca. $36''$ angenommen, wo dann die eingezeichnete maximale Schrittlänge (die maximale Zählungseinheit) sich nach der Relation $T'' = 3.6 s$ mit $s = \frac{36''}{3.6} = 10 m$ ergibt. Sollen daher die Umdrehungen des

Vorderrades eines Automobiles der Geschwindigkeitsmessung und -Regulierung zugrunde gelegt werden, und beträgt beispielsweise der Durchmesser dieses Vorderrades $0.5 m$, bzw. seine entwickelte Länge (Umfang) $0.5 \times 3.142 = 1.571 m$, dann müssen $\frac{10}{1.571} = 6.3$ oder rund 6 Radumdrehungen als Zählungseinheit angenommen werden, wodann die effective Umlaufzeit über den Zählsector sich mit $6 \times 1.571 \times 3.6 = 33.93''$ ergibt.

Wird daher die Umlaufzeit des Relatorzeigers über das ganze Zifferblatt auf rund $34''$ geregelt, von welchen $33.93''$ auf den Zählsector entfallen und der Rest per $0.07''$ unbenützt bleibt, und schaltet man zwischen das Vorderrad und den an einer gut sichtbaren Stelle angebrachten Relator einen (elektrischen) Apparat ein, mit dessen Hilfe nach je 6 Umdrehungen des Vorderrades je ein Glockenschlag erschallt, dann gibt die Anzahl der während der Umlaufzeit des Zeigers durch den Zählsector ($33.93''$) gezählten Glockenschläge zugleich die bezügliche Anzahl der Stundenkilometer. Wird überdies der Zählsector etwa in 10 gleiche Theile gegliedert, dann braucht man nur die Schläge während der Zeit von $3.393''$ zu zählen und diese Anzahl mit 10 zu multiplicieren, um die momentane Fahrgeschwindigkeit gewissermaßen auf einen Blick zu constatieren oder nach Wunsch zu regeln, was übrigens sehr leicht ist, zumal ein so kurzes Zeitintervall ohne Schwierigkeit in eine relativ geringe Anzahl von gleichen Tacten gegliedert werden kann, wie dies aus der Tonkunst hinlänglich bekannt ist.

Um beispielsweise die momentane Geschwindigkeit eines Eisenbahnzuges zu constatieren, genügt die Kenntnis der Schienenlänge, die man nöthigenfalls auch mit Hilfe der Hektometersteine und einer Secundenuhr leicht bestimmen kann. Beträgt z. B. die Schienenlänge $9 m$, dann ergibt sich die Zählzeit T'' mit $9 \times 3.6 = 32.4''$, und wird die Anzahl der während dieser Zeit gezählten Stöße zugleich der Anzahl der Stunden-Kilometer entsprechen. Zu derlei Geschwindigkeitsmessungen benötigt man übrigens keinen besonderen Relator, und ist vielmehr hiezu ein Chronoskop mit einer Stoppvorrichtung geeigneter; werden beispielsweise in der Zeit von $\frac{32.4}{4} = 8.1''$. . . 21 Stöße gezählt, dann fährt man mit der Stundengeschwindigkeit von $4 \times 21 = 84 km$.

In analoger Weise kann die Fahrgeschwindigkeit eines Dampfschiffes, oder eines mit Rudern betriebenen Bootes ermittelt werden, wenn bloß die Länge des einer Rad- bzw. Schraubenumdrehung, bzw. eines Ruderschlags entsprechenden zurückgelegten Weges festgestellt ist.

3. Der Relator für Wassergeschwindigkeitsmessungen unter Anwendung eines hydrometrischen Flügels.

In diesem Falle suchen wir jene Zeit T'' , welche der Bedingung entspricht, dass die während derselben Zeit (auf dem bekannten akustischen Wege) erhobene Anzahl der Flügelumdrehungen, der jeweiligen in Centimetern ausgedrückten Secundengeschwindigkeit φ gleichkommt; bezeichnet hiebei t'' die in Sekunden ausgedrückte Dauer einer Flügelumdrehung, dann besteht wie vorhin die Relation $\frac{T''}{t''} = \varphi$, d. i. die Anzahl der Flügelumdrehungen in der Zeit T'' ist gleich der obenerwähnten Secundengeschwindigkeit.

Bedeutet ferner n die Anzahl der Flügelumdrehungen pro Secunde, dann ist $t'' = \frac{1}{n}$. Ersetzen wir ferner in diesem speciellen Falle den Wert eines Schrittes (s^m) durch den in Metern ausgedrückten Wert einer Flügelumdrehung, d. i. durch denjenigen Weg, welchen das Wasser an der Messungsstelle während einer Flügelumdrehung zurücklegt, was aber nichts anderes ist, als die dem betreffenden Flügel zukommende — für das Metermaß geltende — Constante α , dann beträgt (abgesehen von der zweiten geringen Constante β , die ja jederzeit zu dem Messungsergebnisse zugeschlagen werden kann) $v(m) = \alpha(m) \cdot n$ und $\varphi(cm) = 100 v(m) = 100 \cdot \alpha \cdot n$; sonach $T'' = t'' \varphi = \frac{1}{n} \cdot 100 \cdot \alpha n = 100 \alpha$, recte: $T'' = \beta + 100 \alpha$.

Wird daher die dem hydrometrischen Flügel zukommende (für das Metermaß gedachte) Constante α mit 100 multipliciert, dann erhält man die in Secunden ausgedrückte Zeit T'' , welche der Bedingung entspricht, dass die während dieser Zeit erhobene Anzahl der Flügelumdrehungen zugleich die in Centimetern ausgedrückte secundliche Wassergeschwindigkeit ergibt.

Betrachten wir beispielsweise den hydrometrischen Flügel, dessen Constante, bezw. Wert einer Flügelumdrehung $\alpha = 0.27$ (auf das Metermaß bezogen) beträgt, dann ergibt sich für diesen Flügel die gesuchte Zeit $T'' = 100 \alpha = 27''$ (nebst der dazugehörigen Constante β). Während der Zeit von $27''$ kann man bequem ca. bis 70 zählen; sollen daher Wassergeschwindigkeiten bis etwa zur maximalen von $4 m = 400 cm$ erhoben werden, dann ist das elektrische Läutewerk derart einzurichten, dass nach je 5 Flügelumdrehungen ein Glockenschlag erschallt; und werden sodann beispielsweise während der Zeit von $27''$ im ganzen 43 Glockenschläge gezählt, dann beträgt die secundliche Wassergeschwindigkeit $5 \times 43 = 215 cm = 2.15 m$ u. s. w.

Das Relator-Zifferblatt, bezw. der Zählsector, welchen der Zeiger einmal in $27''$ umkreist, wird nun in 10 gleiche Theile gegliedert, und zählt man dann beispielsweise während der Zeit von $2.7''$ ($\frac{1}{10}$ des Zählsectors) 6 Glockenschläge, so entspricht dies der secundlichen Wassergeschwindigkeit von $5 \times 6 \times 10 = 300 cm = 3 m$.

In dieser Weise wird die Constante des hydrometrischen Flügels direct auf das Zifferblatt des Relators übertragen, und können die erhobenen Wassergeschwindigkeiten momentan bestimmt und unmittelbar während der Messung in das betreffende Querprofil eingetragen werden, wobei alle umständlichen Berechnungen entfallen, und auch alle Fehler von vornherein ausgeschlossen erscheinen.

In analoger Weise kann selbstverständlich auch die Windgeschwindigkeit gemessen werden.

4. Der Relator für Fahrräder.

Für Fahrräder gilt in gleicher Weise wie für die im Vorstehenden erörterten Motoren die Grundgleichung $T'' = t'' w$, wobei als eingegebildete Schrittlänge, bezw. als Zählungseinheit, die einer vollen Kurbelumdrehung entsprechende, von dem Uebersetzungsverhältnisse des Fahrrades abhängige Länge l des zurückgelegten Weges in Rechnung zu ziehen ist. Da es ferner bei normalen Fahrgeschwindigkeiten bequemer ist nicht die vollen, sondern die halben Kurbelumdrehungen, bezw. die einzelnen Tritte zu zählen, wird die Zählzeit T'' derart bemessen, dass jeder innerhalb derselben vollführte — mit einer halben Kurbelumdrehung correspondierende — Pedaltritt, je einem Stundenkilometer entspricht.

Hiernach ergeben sich die Werte von t'' und w wie folgt:

Da n nach wie vor die Anzahl der vollen Kurbelumdrehungen pro Minute ($60''$) und t'' (in diesem Falle) die Dauer einer halben Kurbelumdrehung bedeutet, ergibt sich der Wert von $t'' = \frac{30}{n}$.

Die secundliche Geschwindigkeit drückt sich wie in den früheren Fällen mit $v = \frac{l \cdot n}{60}$ aus, daher $w km = \frac{60 \cdot 60}{1000(m)} \cdot v(m) = 3.6 v = 3.6 \frac{l \cdot n}{60}$.

Nach Einsetzung der beiden Werte von t'' und w in die Grundgleichung erhalten wir

$$T'' = \frac{30}{n} \cdot \frac{3.6 \cdot l \cdot n}{60} = 1.8 l,$$

d. h.: Wird der in Metern ausgedrückte, mittels Fahrrades bei einer vollen Kurbelumdrehung zurückgelegte Weg, die sogenannte Entwicklung l , mit der Zahl 1.8 multipliciert, so erhält man diejenige in Secunden ausgedrückte Zeit T'' , welche der Bedingung entspricht, dass die während dieser Zeit vollführte Anzahl der Pedaltritte (der halben Kurbelumdrehungen) zugleich die der betreffenden Kurbelumdrehungsgeschwindigkeit entsprechende, in Stundenkilometern ausgedrückte Fahrgeschwindigkeit ergibt.

Die Länge der Entwicklung l ist bei constantem Durchmesser des Triebrades (Hinterrades) von dem Uebersetzungsverhältnisse abhängig, welches sich durch den Quotienten:

$$\frac{Z}{z} = \frac{\text{Anzahl der Zähne am Kurbelzahnrad}}{\text{Anzahl der Zähne am Hinterradgetriebe}}$$

ausdrückt, und wird der Durchmesser des Triebrades mit d bezeichnet, dann beträgt: $l = d \pi \cdot \frac{Z}{z}$ und die sogenannte (conventionelle) Uebersetzung

$$\ddot{U} = d \cdot \frac{Z}{z}, \text{ wobei } d \text{ in englischen Zollen ausgedrückt wird.}$$

Hiernach berechnet sich die Zählzeit T'' für die

1. 28'' Räder mit $T''_{(28)} = 1.8 \cdot 0.71 \cdot 3.142 \cdot \frac{Z}{z} = 4.014 \frac{Z}{z} = \frac{\ddot{U}_{(28)}}{7}$,
2. 26'' " " $T''_{(26)} = 1.8 \cdot 0.66 \cdot 3.142 \cdot \frac{Z}{z} = 3.726 \frac{Z}{z} = \frac{10}{75} \ddot{U}_{(26)}$.

Weiters ergeben sich beispielsweise für die 28'' Räder mit den Uebersetzungen von $\ddot{U}_{(28)} = 42, 56, 65\frac{1}{3}, 73\frac{1}{2}, 100$,

die Umlaufzeiten $T'' = \frac{\ddot{U}}{7} = 6.021'', 8.028'', 9.366'', 10.537'', 14.335''$,

und für die 26'' Räder

mit den Uebersetzungen von $\ddot{U}_{(26)} = 56, 72$,
die Umlaufzeiten. $T'' = 7.452'', 9.581''$,

woraus zugleich folgt, dass man mit der für den Fußgänger-Relator mit 16'' angenommenen, auf das ganze Zifferblatt bezogenen Umlaufzeit des Relatorzeigers, auch für alle Fahrradübersetzungen (bis $16 \times 7 = 112$) das Auslangen findet, so dass ein und dasselbe Zifferblatt zur Regulierung der Geschwindigkeit des Marsches einer bestimmten Person und jener des Fahrrades von einer bestimmten Uebersetzung benützt werden kann.

Die zur Erleichterung des Tempoeinschlagens erforderliche Gliederung des Zifferblattes, bezw. Zählsectors ist aus Fig. 3 zu ersehen, wobei das betreffende Zifferblatt speciell für ein 28zölliges Fahrrad mit der Uebersetzung 88 bestimmt ist. Der weiße Zählsector $a b c d e$ ändert sich daher je nach dem Uebersetzungsverhältnisse. Der übrigbleibende Sector $a e$ hat keine weitere Bestimmung und ist schwarz angelegt, wobei der weiße Mittelstreifen bloß den Zweck hat, ein scharfes Erfassen des Momentes des Eintrittes des Zeigers in den Zählsector bei a , bezw. seines Austrittes aus dem Zählsector bei e zu erleichtern.

Der Zählsector ist durch die langen (schwarzen) Strahlen b, c, d in vier, und durch die kurzen (rothen) Strahlen f, g in drei gleiche Theile und überdies durch die Marken h, i, k in $3 \times 15 + 2 = 17$ gleiche Theile gegliedert.

Soll daher beispielsweise die Fahrt mit der Stundengeschwindigkeit von 12, 16, 20, 24, 28 u. s. w. km erfolgen, dann sind in jedes Viertel

des Zählsectors je . . . 3, 4, 5, 6, 7 Pedaltritte hineinzubringen; für die Fahrt von 12, 15, 18, 21 u. s. w. km sind in jedes

Drittel des Zählsectors je 4, 5, 6, 7 Pedaltritte hineinzubringen, was ebensowenig einer weiteren Erklärung bedarf als der Umstand, dass, wenn beispielsweise während des Ueberganges des Zeigers durch $\frac{1}{3}$ des Zählsectors sechs Tritte gezählt wurden, hiemit eine Fahrgeschwindigkeit von 18 km per Stunde constatiert erscheint. Bei größeren Fahrgeschwindigkeiten (etwa über 24 km per Stunde)

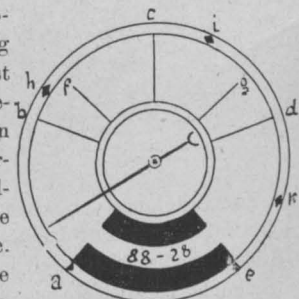


Fig. 3.

empfehlte es sich die vollen Kurbelumdrehungen, d. i. mit einem Fuße, zu zählen, wodann jeder vollen Kurbelumdrehung je zwei Stundenkilometer entsprechen.

Bei der Constatierung oder Regulierung der Fahrgeschwindigkeit ist insbesondere darauf Bedacht zu nehmen, dass der erste der zu zählenden Tritte in jenem Momente beginne, in welchem der Zeiger in den Zählsector eintritt, und dass der letzte der zu zählenden Tritte mit jenem Momente vollendet werde, in welchem der Zeiger in dem schwarzen Sector verschwindet. Zu diesem Zwecke können diese beiden Tritte, solange das Fahrtempo noch nicht den entsprechenden Beharrungszustand erlangt, durch Verzögerung oder Beschleunigung der ihnen vorangehenden Tritte in der gedachten Weise geregelt werden, wo dann der Fehler, welchen man pro 1 km begeht, nur wenige Sekunden beträgt, wie dies praktisch erwiesen ist und auch rechnungsmäßig leicht dargelegt werden kann.

5. Relator-Distanzmesser für das Schrittmaß.

Das schon an und für sich durch den Körperbau des Menschen wesentlich bedingte Schrittmaß variiert überdies je nach der Marschgeschwindigkeit innerhalb der Grenzen von ca. 30% (und darüber) des einem sehr langsamen Gange entsprechenden Minimalwertes, und eignet sich sonach nicht ohne weiteres zu einer genaueren Distanzmessung. Diese Messungsart kann daher bloß unter der Bedingung auf den höchsten Grad der hierbei überhaupt erzielbaren Genauigkeit gebracht werden, dass sie zunächst von den beiden gedachten wichtigsten Fehlerquellen, das ist von der Abhängigkeit des Schrittmaßes vom Körperbau und von der Ganggeschwindigkeit, schließlich auch von den beim Zählen der Schritte eintretenden Fehlern nach

Thunlichkeit befreit werde. Diesen Bedingungen entspricht der in Fig. 4 dargestellte, auf dem Principe des Geschwindigkeits-Relators beruhende Distanzmesser.

Das Zifferblatt dieses, aus einem entsprechenden Uhrwerkmechanismus bestehenden Apparates besitzt drei Kreistheilungen mit den dazugehörigen Zeigern. Der äußere Kreis stellt den für eine bestimmte Marschgeschwindigkeit (normal 5 km per Stunde) eingerichteten und einer bestimmten Person anzupassenden Geschwindigkeits-Relator dar, bei dessen Anwendung daher ein constantes Schrittmaß soweit als möglich sichergestellt erscheint.

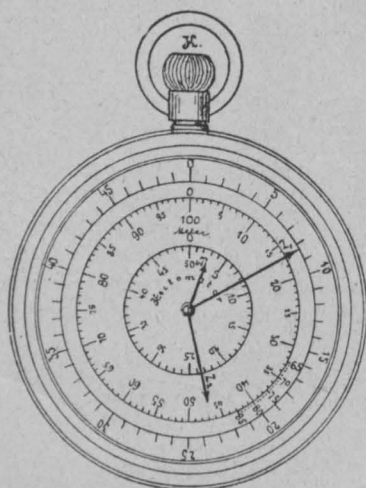


Fig. 4.

Zur Erhöhung der Genauigkeit in der letztgedachten Richtung ist die Umlaufszeit T'' des Relatorzeigers Z_1 derart bemessen, dass die Anzahl der Schritte, welche während dieser Umlaufszeit vollführt werden, nicht wie bei einem gewöhnlichen Relator der Anzahl der bei der betreffenden Geschwindigkeit per Stunde zurückgelegten Kilometer, sondern einer gleich gedachten Anzahl von Hektometern entspricht, so dass der beim Anschlagen des Marschtempo durch die Ungenauigkeit der Fixierung des Ueberganges des Zeigers in den Zählsector allenfalls entstehende Fehler sich nicht wie beim gewöhnlichen Relator auf 5, bzw. 10 oder 15, sondern auf 50 Schritte vertheilt. Demgemäß beträgt die Umlaufszeit des Zeigers über den ganzen Zählsector und im vorliegenden Falle (eventuell) über das ganze Zifferblatt: $T'' = 10 \cdot 36 \cdot s = 36 s$, wobei s die betreffende Schrittlänge (in Metern) bedeutet.

Bei der angenommenen Stundengeschwindigkeit von $w = 5 \text{ km} = 50 \text{ hm}$ variiert die Schrittlänge je nach der Körpergröße des Messenden von 0.6 bis etwa 0.84 m, demgemäß auch die Umlaufszeit des Relatorzeigers Z_1 innerhalb der Grenzen von

$$36 \cdot 0.60 = 21.6'' \text{ und } 36 \cdot 0.84 = 30.24''$$

zu variieren, bzw. für die betreffende Person entsprechend reguliert zu werden hat.

Beim constanten (das ist nicht innerhalb der erwähnten Grenzen regulierbaren) Gange des Relatorzeigers kann derselbe Zweck durch

Ausschaltung eines entsprechenden Theiles des Zifferblattes erzielt werden, wodann jedoch die Kreistheilung des Relators für jede Person besonders erfolgen muss. Um nun zunächst mit Hilfe des Relator-Distanzmessers mit der Stundengeschwindigkeit von 50 km zu gehen, müssen während der Umlaufszeit des Relatorzeigers über das Zifferblatt (eventuell über den Zählsector) 50 Schritte vollführt werden; da aber der betreffende Kreis in 50 gleiche Theile gegliedert ist, muss jeder einzelne Schritt in derselben Zeit erfolgen, während welcher der Zeiger sich von einem Theilstriche zum nächsten bewegt, wodurch das Marschtempo von Schritt zu Schritt geregelt, daher auch auf das genaueste eingehalten werden kann.

Unabhängig von dem Gange des Relatorzeigers Z_1 bewegen sich die beiden übrigen, einem gemeinsamen Antriebsmechanismus unterliegenden Zeiger Z_2 auf dem mittleren und Z_3 auf dem inneren (eventuell auch excentrisch unterzubringenden) Kreise, wobei dieselben nach dem Systeme der Stoppuhren durch einen Druck auf den Knopf K von ihrer Nullstellung aus in Gang gesetzt, durch den zweiten Druck arretiert und durch den dritten Druck wieder auf Null gebracht werden können.

Bei der mit 5 km per Stunde, das ist mit 5000 m per 3600 Sekunden fixierten Marschgeschwindigkeit wird eine 100 m lange Strecke in $\frac{3600 \times 100}{5000} = 72''$ (Secunden) zurückgelegt. Aus diesem Grunde ist der Gang des Zeigers Z_2 derart geregelt, dass der letztere den ganzen Kreis binnen 72'' umläuft, und werden daher während dieser Zeit unter Einhaltung der Marschgeschwindigkeit von 5 km per Stunde (nach dem Relatorzeiger Z_1) genau 100 m = 1 hm zurückgelegt. Da ferner der Kreis des Zeigers Z_2 (nicht in 72'' sondern) in 100 gleiche Theile gegliedert ist, entspricht jeder einzelne dieser Theile einem Meter der bei der Stundengeschwindigkeit von 5 km zurückgelegten Strecke.

Der mit dem Zeiger Z_2 im Zusammenhange stehende Zeiger Z_3 beschreibt hierbei die ganze Peripherie des inneren Kreises binnen einer Stunde; da jedoch während dieser Zeit der Annahme gemäß 50 hm zurückgelegt werden und der innere Kreis in 50 gleiche Theile gegliedert ist, schreitet der Zeiger Z_3 während eines einmaligen Umlaufes des Zeigers Z_2 um den mittleren Kreis, über den 50. Theil der Peripherie des inneren Kreises, bzw. um einen Theilstrich des letzteren, und gibt sonach die zurückgelegte Strecke in Hektometern an.

So compliciert nun dieser Apparat auf den ersten Blick erscheinen mag, so einfach ist seine Verwendung, und zwar: Ist eine durch zwei Punkte a und b begrenzte Strecke zu messen, oder ist von a aus in der Richtung gegen b eine bestimmte Distanz abzu stecken, dann werden die beiden Zeiger Z_2 und Z_3 der Stoppuhr — die Einhaltung des durch den Relatorzeiger Z_1 angegebenen Marschtempo vorausgesetzt — im Momente des Austrittes aus dem Punkte a in die zu messende Strecke von ihrem Nullstande aus (Z_2 bei 100, Z_3 bei 50) in Gang gesetzt und im Momente des Eintreffens im Punkte b arretiert, wodann die Länge des zurückgelegten Weges $a b$, direct an den beiden inneren Kreisen, das ist an dem innersten in Hektometern, an dem mittleren in Metern abgelesen wird, und das Messungsergebnis von allen eingangs erwähnten Fehlerquellen nicht mehr beeinflusst erscheint.

Da der mittlere Zeiger Z_2 sich unabhängig vom Zeiger Z_1 mit der constanten Geschwindigkeit von 72'' (bei einmaliger Umkreisung des Zifferblattes) bewegt, kann derselbe unter einem auch zur Einstellung des Relatorzeigers Z_1 für das der Stundengeschwindigkeit von 5 km entsprechende Schrittmaß der betreffenden Person benützt werden. Zu diesem Zwecke sind an der Peripherie des mittleren Kreises (außerhalb) jene Stellen direct mit dem betreffenden in Centimetern ausgedrückten Schrittmaße, als: 70, 75, 80 u. s. w. angegeben, die mit der Umlaufszeit des Relatorzeigers Z_1 um das Zifferblatt (eventuell um den Zählsector) correspondieren; wurde beispielsweise das der Stundengeschwindigkeit von 5 km entsprechende Schrittmaß mit 78 cm ermittelt, dann ist der Gang des Relatorzeigers Z_1 derart zu regeln, dass dieser Zeiger um seinen Theilkreis während derselben Zeit läuft, während welcher der Zeiger Z_2 vom Nullstande aus Punkt 100) zur Marke 75 + 3 Punkte = 78 gelangt.

Die Feststellung der der Marschgeschwindigkeit von 5 km per Stunde entsprechenden Schrittlänge erfolgt in der bereits bei der Erörterung des Relators für Fußgeher angegebenen Weise.

Der Fehler, welcher bei der mit Hilfe dieses Apparates vorzunehmenden Distanzmessung begangen werden kann, dürfte höchstens mit 10% der gemessenen Länge zu veranschlagen sein. Wird aber erwogen, dass bei den im Maßstabe von 1:5000 erfolgenden Situations-Aufnahmen 1 m in der Natur als 1/5 mm auf dem Plane erscheint, bzw. beim Eintragen in den letzteren fast belanglos ist (ein Nadelstich), dann kann der Fehler von 10%, sofern die abgemessenen Distanzen etwa 100 m nicht wesentlich überschreiten, die Genauigkeit des betreffenden Situationsplanes kaum beeinträchtigen, was übrigens bei den im kleineren Maßstabe, so beispielsweise 1:25.000 stattfindenden kartographischen Aufnahmen noch umsoweniger der Fall wäre. Der Relator-Distanzmesser dürfte daher in vielen Fällen der Praxis entsprechend genaue Distanzmessungen unter gleichzeitiger Ersparnis an Zeit und Kosten ermöglichen.

Der Vortragende hat den Entwicklungsgang des Relators, wie aus dem Vorstehenden zu entnehmen ist, in eingehendster Weise erörtert, und auch die Nutzenanwendung dieses Apparates, an dem es bisher gemangelt hat, um die Geschwindigkeit des Bewegenden sofort während der Bewegung zu constatieren, vollkommen und trefflich zur Anschauung gebracht.

Nach dem mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrage nahm der Vorsitzende das Wort, um an jenen Theil des Vortrages anschließend, welcher sich mit der Geschwindigkeitsmessung des Wassers befasste, darauf hinzuweisen, dass im hydrographischen Centralbureau, nach den Angaben des Technikers W. Fidor, ein Apparat, der sogenannte „Wassergeschwindigkeits-Indicator“ construiert worden ist, welcher es ermöglicht, die Geschwindigkeit des Wassers in den einzelnen Punkten des Messprofils sofort bei den hydrometrischen Erhebungen anzugeben.

Der Vorsitzende erläuterte diesen Apparat, berichtete über die damit im Laufe einer einjährige Probezeit gemachten, vorzüglichen Erfahrungen und schloss mit dem Bemerkten, dass sich eine bezügliche Publication bereits im Drucke befinde.

Schließlich sprach der Vorsitzende dem Ministerialrathe Iszkowski unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung den Dank für seine interessanten Mittheilungen aus.

Der Obmann:
Lauda.

Der Schriftführer:
Ign. Pollak.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 4. Mai bis 7. August 1902.

I. Gestorben sind die Herren:

Arbesser Alfred, Ober-Inspector der Kaiser Ferd.-Nordbahn in Wien.
Böhm Edl. v. Böhmersheim Karl Dr., k. k. Hofrath, Univ.-Professor, Director des allg. Krankenhauses in Wien.
Busch David, städt. Ober-Ingenieur in Großwardein.
Demmer Bernhard, Director der Wiener Locomotivfabriks-Actien-Gesellschaft in Floridsdorf.
Jungwirth Alfred, k. k. Ingenieur in Wien.
Leopolder Johann, Mechaniker in Wien.
Prénninger Karl, k. k. Ober-Baurath, techn. Consulnt der Südbahn in Wien.
Sturm Franz, n. ö. Landes-Ingenieur in Ybbsitz.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Backhaus Johann, Director der Firma B. & E. Körting in Wien.
Geissenberger Ferdinand, Ingenieur-Chemiker in Wien.
Grüeber Paul, k. k. Baurath der Landesregierung in Klagenfurt.
Gumtow Hermann, Ingenieur in Wien.
Hochberg Josef, Bau-Ober-Commissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Korab Josef R. v. Mühlström, Ober-Ingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Teschen.

III. Aufgenommen wurden die Herren:

Eisenstädter Leopold, Ingenieur, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Rosenbachthal.
Fischer Rudolf, k. k. Forstinspections-Commissär in Wien.
Freissler Arnold, Ingenieur der Firma A. Freissler in Wien.
Gelse Gustav, Ingenieur, Bau-Adjunct der k. k. n. ö. Statthalterei in Horn.
Gjuran Alois, k. k. Evidenzhaltungs-Ober-Geometer in Wien.
Gruber Friedrich R. v., k. u. k. Marine-Artillerie-Ingenieur in Pola.
Henrich Franz, Ingenieur, Bau-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Görz.
Kmunke Rudolf, Architekt und Stadtbaumeister in Wien.
Mildner Richard, Ingenieur, Bau-Commissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Wocheiner-Feistritz.
Nerad Friedrich, Ingenieur, Bau-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Triest.
Pernt Max, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Triest.
Pollak Felix, Ingenieur, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Triest.
Prinz Moriz, Ingenieur, Bau-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Görz.
Schanzer Rudolf, Ingenieur-Adjunct der österr. Nordwestbahn in Wien.
Vietze Johann, Ingenieur der Südbahn in Wien.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Baurathe, Herrn Karl Bertele v. Grenadenberg, in Anerkennung der Verdienste um die Restaurierung der Kirche in Radmer eine Busennadel mit dem Namenszuge in Brillanten zum Geschenke gemacht.

Preisauusschreiben.

Wegen Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Handel- und Gewerbekammer-Gebäudes in Pressburg wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben. Die Planskizzen sind im Maßstabe von 1:100 zu verfassen. Das Bauprogramm, der Situationsplan und sonstige Behelfe sind vom Secretariate der Handels- und Gewerbekammer in Pressburg zu beziehen, wohin die Wettbewerbsarbeiten bis 5. September l. J., vormittags 11 Uhr, zu richten sind. Die eingelangten Entwürfe werden durch ein aus neun Mitgliedern bestehendes Preisgericht beurtheilt.

Offene Stellen.

144. An der k. k. Fachschule für Holzbearbeitung mit rumänischer Unterrichtssprache in Kimpolung gelangt mit Beginn des Schuljahres 1902/1903 eine Lehrstelle für die Zeichenfächer (Freihand-, geometrisches und Fachzeichnen) entweder vertragmäßig gegen eine Jahresremuneration von K 2500 oder in der X. Rangklasse mit den systemmäßigen Bezügen (u. zw. K 2200 Gehalt, welcher nach je drei Jahren zufriedenstellender Dienstleistung für die ersten zwei Triennien um je K 200, für die weiteren drei Triennien um je K 300 erhöht

wird, sowie einer Activitätszulage von jährlich K 320) zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. August l. J. bei der k. k. Landesregierung in Czernowitz einzureichen. Näheres im Anzeigenblatt.

145. Im galizischen Staatsbaudienste gelangen sieben Ingenieur-Stellen der IX. Rangklasse mit den systemmäßigen Bezügen zur Besetzung. Gesuche nebst Qualificationsbehelfen und dem Nachweise der Kenntnis der Landessprachen sind bis 31. August l. J. im vorgeschriebenen Wege beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Lemberg einzubringen.

146. An der Fachschule für Keramik und verwandte Kunstgewerbe in Teplitz-Schönau gelangt eine Lehrstelle für Maschinenkunde nebst Zeichnen und Feuerungstechnik mit dem Gehalte der IX. Rangklasse zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien und Prüfungen sowie der bisherigen Verwendung sind bis 10. September l. J. an die Direction obiger Lehranstalt zu richten.

147. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangen mit 1. October l. J. die Assistentenstellen bei den Lehrkanzeln für chemische Technologie und für Freihand- und Ornamentzeichnen zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stellen erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Die Jahresremuneration beträgt K 1400, welche sich nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Gesuche sind, unter Anschluss eines curriculum vitae, bis 30. September l. J. an das Rectorat der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag zu richten.

148. Ein Bau-Ingenieur wird als Bauleiter für ein großes öffentliches Gebäude zum sofortigen Eintritt gesucht. Nur tüchtige Kräfte wollen ihre Gesuche mit Gehaltsansprüchen und Angabe ihrer bisherigen Thätigkeit an die Bauunternehmung Stabernack & Hauptvogel in Budweis einsenden.

149. Am höheren technischen Institut zu Cöthen gelangt zum 15. October l. J. die Stelle eines Lehrers des Maschinenbaues zur Besetzung. Bewerber mit voller Hochschulbildung, welche über reiche praktische Erfahrung verfügen, wollen ihre Anbote an das Directorium obiger Lehranstalt richten.

150. Ein junger Ingenieur, welcher Erfahrung im allgemeinen Maschinenbau besitzt, wird von einer Maschinenfabrik in Spanien gesucht. Anbote mit Lebenslauf und Angabe des Bildungsganges sowie der Gehaltsansprüche sind an die Firma Pedro Hueto y Ca., Vitoria (Nordspanien) zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bei den in eigener Regie durchzuführenden Regulierungsarbeiten der Drausection zwischen Csadjavica und Barcs sind jährlich ungefähr 756.945 m³ Bruchsteinmaterialien erforderlich. Wegen Lieferung derselben findet am 19. August l. J., mittags 12 Uhr, beim k. u. Ackerbau-Ministerium in Budapest eine Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 19. August, vormittags halb 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirector des genannten Ministeriums einzubringen, während die näheren Behelfe beim Essegger k. u. Strombauamt erliegen. Vadium 50/0.

2. Der Boskowitz Bezirksstraßenausschuss vergibt im Offertwege den Bau der Bezirksstraße II. Classe von Lettowitz nach Zbonek in einer Länge von 3043 m, welcher mit K 43.315-96 veranschlagt ist. Anbote sind bis 20. August l. J., vormittags 11 Uhr, an den Obmann Josef Jerabek in Swittawka einzusenden, bei welchem auch die Pläne, der Kostenvoranschlag und die Baubedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 50/0.

3. Für die Erbauung eines Verwaltungsgebäudes der städtischen Elektrizitätswerke in Wien im VI. Bezirke, Rahlgasse 3, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Betrage von K 80.026-29 und K 1710 Pauschale; b) Cementlieferung im Betrage von K 6400; c) Stuccaturarbeit im Betrage von K 2296-80; d) Steinmetzarbeit im Betrage von K 9689-47 und K 620 Pauschale; e) Zimmermannsarbeit im Betrage von K 7707-60 und K 200 Pauschale; f) Schieferdeckerarbeit im Betrage von K 980 und K 300 Pauschale; g) Bautischlerarbeit im Betrage von K 20.444-94 und K 300 Pauschale; h) Bauschlosserarbeit im Betrage von K 8421-87 und K 620 Pauschale; i) Eisenconstruction des Verbindungsganges im Betrage von K 2208-30 und K 191-60 Pauschale; k) Anstreicherarbeit im Betrage von K 3480-80 und K 100 Pauschale; l) Glaserarbeit im Betrage von K 2525-40 und K 130 Pauschale; m) Lieferung und Aufstellung der Küchenherde im Betrage von K 370; n) Zimmermalersarbeit im Betrage von K 2091-80 und K 100 Pauschale; o) Steinzeug-, Thon- und Chamottefabrikate im Betrage von K 3599-90 und K 100 Pauschale; p) Wasserleitungs- und Abortinstallation im Betrage von K 3452-88 und K 600 Pauschale; q) Gasinstallation im Betrage von K 1755-20 und K 500 Pauschale, und r) Aufstellung der Gasöfen im Betrage von K 3293 und K 150 Pauschale. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 20. August l. J., vormittags 10 Uhr in der Volkshalle des neuen Wiener Rathhauses statt. Vadium 50/0. Pläne, Bedingungen u. s. w. können bei der Betriebsleitung der städtischen Elektrizitätswerke (VI. Gumpendorferstraße 8) eingesehen werden.

4. Das Gemeindeamt Duna-Szent-György vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Asylhauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 11.049-05. Die Offertverhandlung findet am 20. August l. J., vormittags 9 Uhr, statt. Vadium 50/0.

5. Das Prämonstratenser-Stift Tepl als Patron der Pfarr- und Wallfahrtskirche in Mariastock bei Luditz (Böhmen) bringt die Bauarbeiten und Lieferungen für die Restaurierung genannter Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 57.586-16 im Offertwege zur Vergebung. Bedingungen, Kostenanschläge u. s. w. liegen im Rentamte des Stiftes Tepl zur Einsicht auf. Offerte sind bis 25. August l. J. bei dem Bauamte des genannten Stiftes einzubringen. Vadium 50/0.

6. Vergebung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau von Lehrerpräparanden und deren Nebengebäuden, u. zw. a) in Arad im Kostenbetrage von K 288.989-71 und b) in Kunfélegyháza im Kostenbetrage von K 312.538-40. Offerte sind bis 25. August l. J., nachmittags 1 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirector des k. u. Cultus- und Unterrichtsministeriums in Budapest einzubringen. Die bezüglichen Pläne, die allgemeinen und speciellen Bedingungen können bei den Architekten Herceg & Baumgarten (Budapest, VIII. Köztetmető-ut 4) eingesehen werden. Vadium 50/0.

7. Wegen Vergebung der Macadamisierung der Königin Elisabethstraße in Budapest im veranschlagten Kostenbetrage von K 144.843-06 findet am 25. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim

dortigen Magistrate eine Offertverhandlung statt. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen bei der II. Magistratssection zur Einsicht auf.

8. Die k. u. staatliche höhere Gewerbeschule in Budapest vergibt im Offertwege die Bauarbeiten des in der genannten Anstalt zu erbauenden Kessel- und Maschinenhauses. Anbote sind bis 25. August l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direction der erwähnten Gewerbeschule einzubringen, woselbst der Kostenanschlag und die Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 50/0.

9. Die k. k. Hüttenverwaltung in Cilli vergibt im Offertwege die Lieferung von: a) gewalzten 9-34 m langen I-Trägern nach den vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine im Jahre 1892 aufgestellten Typen, u. zw. 30 Stück Profil Nr. 40, 16 Stück Profil Nr. 35, 2 Stück Profil Nr. 32 und 1 Stück Profil Nr. 28; b) einer complete einfachen schmiedeeisernen Wendeltreppe für eine Etagenhöhe von 3-45 m; c) zwei complete schmiedeeisernen geraden Stiegen für eine Etagenhöhe von 2-5 m und d) einer einfachen Walzenmühle oder einer anderen gleichwertigen Zerkleinerungsmaschine für Transmissions- und Handbetrieb zum Zerquetschen von sehr harten und spröden Erzen auf Erbsenkorn. Offerte sind bis 26. August l. J. an die obige Hüttenverwaltung zu richten, woselbst nähere Auskünfte erteilt werden.

10. Der Kirchenconcurrentz-Ausschuss Mähr.-Trübau vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Thurmhelmes am Thurme der städtischen Pfarrkirche in Mähr.-Trübau nach den vom mähr. Gewerbest. Museum hergestellten Plänen im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.921-36. Offerte sind bis 31. August l. J., vormittags 9 Uhr, beim städtischen Rentamte zu überreichen. Vadium 100/0. Näheres beim genannten Rentamte.

11. Wegen Vergebung der mit dem Ausbaue der städtischen Wasserleitung in Segesvár verbundenen auf K 198.000 veranschlagten Arbeiten und Lieferungen wird am 4. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Magistrate eine Offertverhandlung abgehalten werden. Die Baubehelfe erliegen beim städtischen Bauamte zur Einsicht auf.

Eingelangte Bücher.

8501. Anlasser und Regler für elektrische Motoren und Generatoren. Von R. Krause. 80. 92 S. m. 97 Abb. Berlin 1902, Springer. (M 4.)

8502. Taschenbuch zum Abstecken von Curven an Straßen und Eisenbahnen. Von C. Knoll. 2. Aufl. Neu bearbeitet von W. Weisbrecht. 80. 180 S. m. 41 Abb. und 11 Zahlentafeln. Stuttgart, Bergstrasser. (M 3.)

8503. Mehrdimensionale Geometrie. I. Theil. Die linearen Räume. Von Dr. P. H. Schoute. 80. 295 S. m. 65 Abb. Leipzig 1902, Göschen. (M 10.)

Briefkasten der Redaction.

2. v. 1902. Kalksandstein-Fabrication. Wer besitzt Patente und vergibt Lizenzen für Oesterreich?

Berichtigung.

Herr Director Pierus ersucht uns um Aufnahme der nachstehenden Berichtigung:

„Die im Berichte über die Vereinsreise nach Berlin enthaltene Wiedergabe des von mir beim Bankette im Zoologischen Garten in Berlin über Einladung des Herrn Vereins-Vorstehers gehaltenen Trinkspruches ist sowohl in stilistischer als inhaltlicher Beziehung nicht vollständig wortgetreu. Insbesondere habe ich das bekannte Distichon Schillers „Weibliches Urtheil“ wörtlich richtig, demnach wie folgt citiert:

„Männer richten nach Gründen, des Weibes Urtheil ist seine
„Liebe: wo es nicht liebt, hat schon gerichtet das Weib“,
und nicht in der holprigen, dreizeiligen (!) Form, wie im genannten Berichte angegeben. Dieselbe kann selbstverständlich überhaupt kein Distichon vorstellen, da das antike Distichon, wie doch ziemlich bekannt, ein aus einem Hexameter und einem Pentameter bestehender Doppelvers ist.“

Wir haben der vorstehenden Berichtigung nur beizufügen, dass die Rede des Herrn Einsenders, ebenso wie die des Herrn Director Krause, nach einem Stenogramme wiedergegeben wurde, welches für ein Berliner Blatt aufgenommen und uns von dort zugesendet wurde.
Wien, 12. August 1902. Die Redaction.

INHALT: Generatorgas-Anlagen für den Betrieb von Elektrizitätswerken. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 11. März 1902 von Fr. Ross. — † Hofrath Prof. Dr. Karl Böhm v. Böhmersheim. Von Meter. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 13. März 1902. Veränderungen im Stande der Mitglieder. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Briefkasten der Redaction. Berichtigung.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 22. August 1902.

Nr. 34.

Alle Rechte vorbehalten.

Betonierungen unter Wasser bei der Schleusen-Anlage in Nussdorf.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. März 1902 von **Emil Grohmann**, Ingenieur der k. k. n.-ö. Statthalterei und der Donau-Regulierungs-Commission.

(Fortsetzung zu Nr. 32.)

Im besonderen möge auf die folgende theoretische Ermittlung der für die Bewegung der Trichter und des Trichterwagens auftretenden Kräfte hingewiesen werden, um dadurch den Projectanten bei ähnlichen Ausführungen ein Mittel an die Hand zu geben.*)

Approximative Berechnung des Bewegungs-Apparates für die Trichterschüttung.

Die im folgenden durchgeführten Ermittlungen beziehen sich auf die Bestimmung der eventuell auftretenden größten Zugkräfte für die Bewegung der fahrbaren Trichtergestelle und des Trichterwagens sowie auf die effectiven, d. h. in der Zeiteinheit zu leistenden Arbeiten.

Die durchgeführten Rechnungen sind nur auf näherungsweise, den größten Endwerten entsprechenden Annahmen aufgebaut, da über die Vorgänge, die sich im Trichter sowohl während des Schüttens als auch während eines Stillstandes desselben abspielen, keine experimentell bestimmten Angaben vorliegen.

Infolge der innerhalb geringer zulässiger Grenzen stets auftretenden Schwankungen des Mischungsverhältnisses der einzelnen Betonmaterialien sowie des Wasserzusatzes einerseits, als auch infolge der verschiedenen Abbindungszeiten der den Trichter füllenden Betonschichten besitzt die Betonsäule einen ganz ungleichmäßigen Zustand, der noch durch das von unten capillar in die Röhre eintretende Wasser bedeutend verändert wird.

Die in den einzelnen, nach dem Böschungswinkel für Beton geschütteten Betonkegeln

$$s_1, s_2, s_3 \dots s_{n-2}$$

auftretenden specifischen Pressungen auf den inneren Rohrmantel

$$p_1, p_2, p_3 \dots p_{n-2}$$

sowie die durch dieselben bewirkten specifischen Reibungswiderstände

$$r_1 = \varphi_1 p_1, r_2 = \varphi_2 p_2, r_3 = \varphi_3 p_3 \dots r_{n-2} = \varphi_{n-2} p_{n-2},$$

auf deren Bestimmung es namentlich ankommt, werden infolge der vom Zustande des Betons abhängigen verschiedenen Reibungscoefficienten

$$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3 \dots \varphi_{n-2}$$

einen ganz regellosen, der rechnungsmäßigen Bestimmung schwer zugänglichen Verlauf annehmen (Fig. a).

Es genügt in der Praxis, durch folgende Annahmen den Grenzwerten der wirklich auftretenden Verhältnisse nahe zu kommen.

1. Der sich im Trichter befindende Beton werde durchgehends als von gleicher Beschaffenheit angesehen.

$$\text{Es ist dann } \varphi_1 = \varphi_2 = \dots = \varphi_{n-2} = \varphi.$$

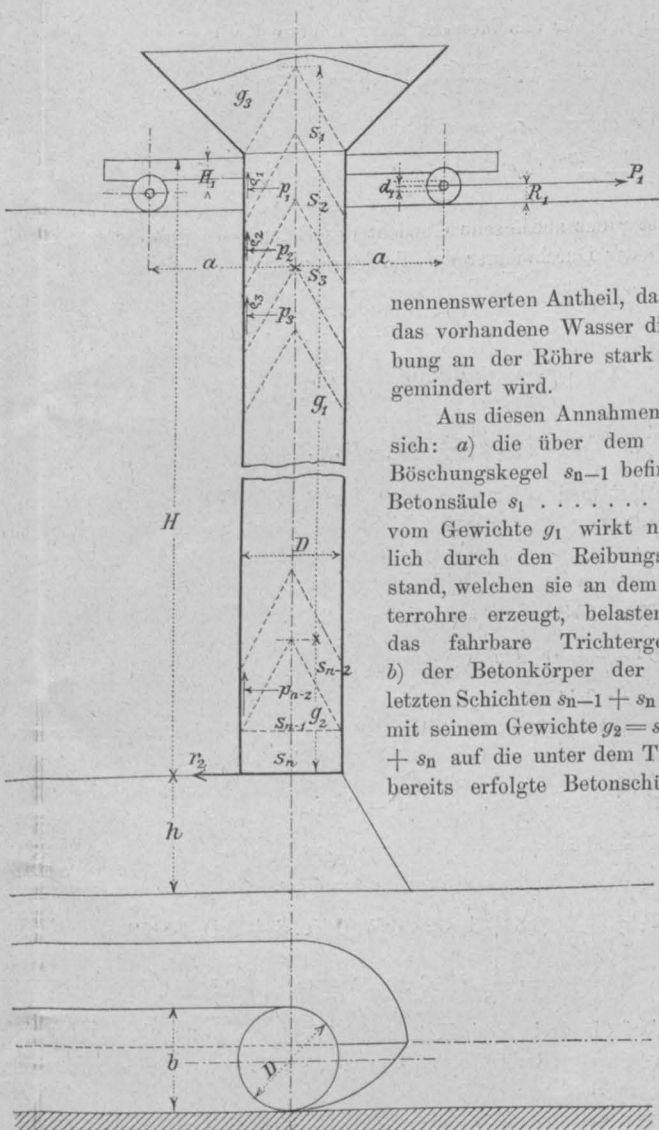
Der Reibungscoefficient φ habe diejenige Größe, welche dem Festhalten der Betonmasse von s bis s_{n-2} am Trichterrohre entspricht. Es ist dies dann der Fall, wenn die Reibung am inneren Trichterumfang r_1 die mit g_1 bezeichnete Betonsäule trägt.

$$\sum_{1}^{n-2} (p) = r_1 = g_1.$$

2. Die den Trichter füllende Betonsäule ist in ihrer Höhe steten Schwankungen unterworfen. Dies bewirkt, dass bei der Bewegung des Trichters infolge des auf die unterste Schüttungsfläche ausgeübten, stets wechselnden Betondruckes das Wasser in die Röhre verschieden hoch aufsteigen wird.

Für den betrachteten Grenzzustand, wo $r_1 = \sum_{1}^{n-2} (p)$ ist, wurde angenommen, dass das Wasser den in der Röhre unten befindlichen Beton auf circa 1 m durchtränkt habe.

3. Der in der capillar durchtränkten Schichte s_n und der unter dem letzten Böschungskegel der Schichte s_{n-1} sich befindende Beton nimmt an der Reibung am inneren Trichterumfang keinen



nennenswerten Antheil, da durch das vorhandene Wasser die Reibung an der Röhre stark herabgemindert wird.

Aus diesen Annahmen ergibt sich: a) die über dem letzten Böschungskegel s_{n-1} befindliche Betonsäule $s_1 \dots s_{n-2}$ vom Gewichte g_1 wirkt namentlich durch den Reibungswiderstand, welchen sie an dem Trichterrohre erzeugt, belastend auf das fahrbare Trichtergestelle; b) der Betonkörper der beiden letzten Schichten $s_{n-1} + s_n$ drückt mit seinem Gewichte $g_2 = s_{n-1} + s_n$ auf die unter dem Trichter bereits erfolgte Betonschüttung.

Fig. a.

*) Bearbeitet von dem Bauunternehmungs-Ingenieur Karl Pollak.

Zur Weiterbewegung dieses Körpers g_2 bedarf es der Ueberwindung der auf der Schüttungsfläche entstehenden und nur vom Gewichte g_2 herrührenden Betonreibung, bezw. Scherkraft r_2 .

Bestimmung der Zugkraft für ein fahrbares Trichtergestelle.

Die für die Bewegung eines fahrbaren Trichtergestelles notwendige Zugkraft ergibt sich als Summe der rollenden und der Zapfenreibung des einzelnen Gestelles beim Fahren auf den Geleisen des Trichterwagens sowie aus der Reibung r_2 (oder Scherwirkung) des Betonkörpers $g_2 = s_{n-1} + s_n$ auf der bereits erfolgten Schüttung.

Es sei für den unter 1 bestimmten Zustand des Betons

g_3 der Restkörper im Fülltrichter,

$r_1 = \sum_{i=1}^{n-1} (\varphi p) = g_1$ die Größe der Reibung nach 1,

$r_2 = \psi g_2$ die Größe der Reibung nach 2),

ψ der Reibungscoefficient von Beton auf Beton,

q das Eigengewicht des hölzernen Fahrgestelles sammt dem eisernen Rohre und dem Fülltrichter,

d der Zapfendurchmesser des Laufrades vom Fahrgestelle in Centimetern,

μ_1 der Zapfenreibungscoefficient,

f der Coefficient der rollenden Reibung in Centimetern,

P_1 die im Zapfenmittel des Laufrades vom Halbmesser R_1 angreifende Zugkraft.

Dann ist nach der Formel für das Zapfenreibungsmoment für alle vier Laufräder:

$$m_1 = 4 \cdot \frac{q + g_3 + r_1}{4} \mu_1 \cdot \frac{d_1}{2} = (q + g_1 + g_3) \mu_1 \cdot \frac{d_1}{2}$$

und nach der für das Moment der rollenden Reibung

$$m_2 = 4 \cdot \frac{q + g_3 + r_1}{4} \cdot f = (q + g_1 + g_3) \cdot f.$$

Die Zugkraft ergibt sich dann aus

$$P_1 = \frac{m_1 + m_2}{R_1} + r_2 = \frac{1}{R_1} \left((q + g_1 + g_3) \left(\mu_1 \frac{d_1}{2} + f \right) + \psi g_2 \right)$$

Ist γ das spezifische Gewicht des Betons,

D der Durchmesser des Trichters und

H die Länge des Trichterrohres, so erhält man

$$g_1 = \frac{D^2 \pi}{4} (H - 1) \gamma,$$

$$g_2 = \frac{D^2 \pi}{4} \left(1 + \frac{D}{3} \right) \gamma \text{ und}$$

$$g_3 = \frac{D^2 \pi}{4} \cdot \frac{2}{3} D \cdot \gamma.$$

Führt man in den Ausdruck für P_1 die Werte ein, die sich auf die Betonierung der tiefsten Schichte beziehen, so ergibt sich auch der unter den gemachten Voraussetzungen größte Wert der Zugkraft für die Fortbewegung des Trichtergestelles.

$$H = 10.8 \text{ m}, \quad D = 0.75, \quad \gamma = 2.4 \text{ t.}$$

$$D^2 \frac{\pi}{4} = 0.44 \text{ m}^2.$$

$$g_1 = 0.44 \cdot 9.8 \cdot 2.4 = 10.3 \text{ t.}$$

$$g_2 = 0.44 \left(1 + \frac{0.75}{3} \right) 2.4 = 1.3 \text{ t.}$$

$$g_3 = 0.44 \cdot 0.75 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0.75 = 0.5 \text{ t.}$$

$$\psi = 0.6, \quad \mu_1 = 0.15, \quad f = 0.1 \text{ cm.}$$

$$q = 2.8 \text{ t}, \quad R_1 = 15 \text{ cm}, \quad d_1 = 6 \text{ cm.}$$

$$P_1 = \frac{1}{15} (2.8 + 10.3 + 0.5) (0.15 \cdot 3 + 0.1) + 0.78 =$$

$$= \frac{1}{15} (13.6 \cdot 0.55) + 0.78 = 0.5 + 0.78 = 1.28 \text{ t.}$$

Auf die drei durch Ketten miteinander zwangsläufig verbundenen und in einerlei Richtung zu bewegendes Trichtergestelle zusammen entfällt ein Zug

*) Da der Trichter nicht allseitig vom Wasser umgeben ist, so wurde der Auftrieb nicht berücksichtigt, wodurch auch eine gewisse Sicherheit in der Berechnung der Kräfte erzielt wird.

$$3 \cdot P_1 = 3 \cdot 1.28 = 3.84 \text{ t} \doteq 4000 \text{ kg}$$

und daher auf jede der beiden Zugketten eine Größe von

$$\frac{3840}{2} = 2000 \text{ kg.}$$

Diese Zugkraft kann unter Verwendung eines mehrrolligen Flaschenzuges leicht von einer Winde aus geleistet werden.

Stabilitätsbedingung für das fahrbare Trichtergestelle.

Die im vorhergehenden ausgeführte Berechnung bezieht sich auf den durch kurze Zeit im Ruhezustande befindenden Trichter. Für die Bewegung des Trichters, sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung der Schleuse, ist auch noch das Kippen desselben zu vermeiden. In diesem Falle muss das Moment der nach abwärts wirkenden Kräfte bezüglich der vorderen Radachse größer sein als das Moment der Reibung r_2 bezüglich desselben Punktes, es muss also:

$$(q + g_1 + g_3) a > r_2 (H - H_1) \dots$$

wobei a die halbe Achsenentfernung der Laufräder darstellt.

$$a = 1.00 \text{ in der Querrichtung,}$$

$$= 0.95 \text{ in der Längsrichtung,}$$

$$H_1 = 0.4.$$

Für den Grenzfall ist dann durch

$$13.6 \times 0.95 > 0.78 \times (10.8 - 0.4)$$

der Stabilitätsbedingung genügegeleistet. Sie wurde auch während des Betriebes bei stetigem Schütten als erfüllt gefunden.

Bestimmung der zur Bewegung des Trichterwagens notwendigen Kräfte.

Der Wagen war auf 4 mit je einem Radpaar versehenen Querträgern gelagert und wurde auf ebensovielen Laufschienen verschoben. Die auf einen mittleren Querträger entfallende Belastung ergibt sich

1. aus dem Antheile des Eigengewichtes G , der mit $\frac{1}{3} G$ angenommen werden kann,

2. aus der zufälligen Belastung Q , durch die Kippwagen und die Bedienungsmannschaft, die auch mit $\frac{Q}{3}$ eingesetzt werden kann,

3. aus den von den Trichtergestellen herrührenden Reactionen auf die Querträger, die sich wegen ihrer stets parallelen Lage zu dem an einem Trichtergestelle hängenden Gewichte summieren.

Bezüglich der Reibung r_2 gilt dasselbe wie unter 3 im horizontalen Sinne.

Es ergibt sich daher für die Fortbewegung eines mittleren Radpaares auf dem inneren Geleise, analog den Aufstellungen für das fahrbare Trichtergestelle, die Zugkraft

$$P_2 = \frac{M_1 + M_2}{R_2} + r_2,$$

$$M_1 = \left(\frac{G + Q}{3} + q + g_3 + g_1 \right) \mu_1 \frac{d_2}{2},$$

$$M_2 = \left(\frac{G + Q}{3} + q + g_3 + g_1 \right) f,$$

$$P_2 = \frac{1}{R_2} \left(\frac{G + Q}{3} + q + g_3 + g_1 \right) \left(\mu_1 \frac{d_2}{2} + f \right) + \varphi g_2,$$

wenn

M_1 das Zapfenreibungsmoment des Wagenrades,

M_2 das Moment der rollenden Reibung,

d_2 der Zapfendurchmesser und

R_2 den Raddurchmesser bezeichnen.

In unserem Grenzfall ist

$$G = 21 \text{ t}, \quad Q = 3 \text{ t}, \quad d_2 = 70 \text{ cm}, \quad R_2 = 15 \text{ cm},$$

$$P_2 = \frac{1}{15} (8 + 13.6) (0.15 \cdot 3.5 + 0.1) + 0.78 = 0.90 + 0.78 = 1.68 \text{ t} = 1680 \text{ kg.}$$

Für die Verschiebung des ganzen Wagens ergibt sich ein gesamtter Zug oder Druck von ca. $4 \cdot 1.68 = 6720 \text{ kg.}$

Dieser Druck wurde durch vier Zahnstangenwinden, die sich einerseits gegen die Querträger, andererseits gegen entsprechend auf der Laufbahn befestigte Klötze stützten, leicht bewirkt.

Bestimmung der effektiven Leistung.

Mit der Einschaltung des mehrrolligen Flaschenzuges zwischen der Antriebswinde und den Angriffspunkten für die Zugkräfte der fahrbaren Trichtergerüste hat man das geeignete Mittel in der Hand, den Trichterantrieb kontinuierlich und der maximalen Leistungsfähigkeit der Betonfabrication entsprechend auszugestalten.

Es kann dann die Schüttung des Betons ohne Unterbrechung stetig fortgeführt werden. Ist B die maximale, von n Trichtern eines Wagens in einer Stunde zu schüttende Betonmenge in m^3 , h die Höhe der Schüttung, b die Breite derselben in m , so ergibt sich die

Schüttungslänge eines Trichters in der Stunde zu $L = \frac{1}{n} \frac{B}{h \cdot b}$

und die Schüttungs-, resp. Trichtergeschwindigkeit in der Querrichtung der Schleuse in der Secunde zu

$$l = \frac{L}{3600} = \frac{B}{3600 \cdot n \cdot h \cdot b}$$

Die Trichtergeschwindigkeit l_1 in der Längsrichtung der Schleuse ist übereinstimmend mit l für die Querbewegung, so dass in allen weiteren Berechnungen die Trichtergeschwindigkeit l erscheint.

Die einzelnen Schüttungswege der Trichter werden durch die drei gebrochenen Linienzüge nachstehender Figur angedeutet, in welcher α die Bewegung in der Querrichtung und β die in der Längsrichtung der Schleuse vorstellt (Fig. b).

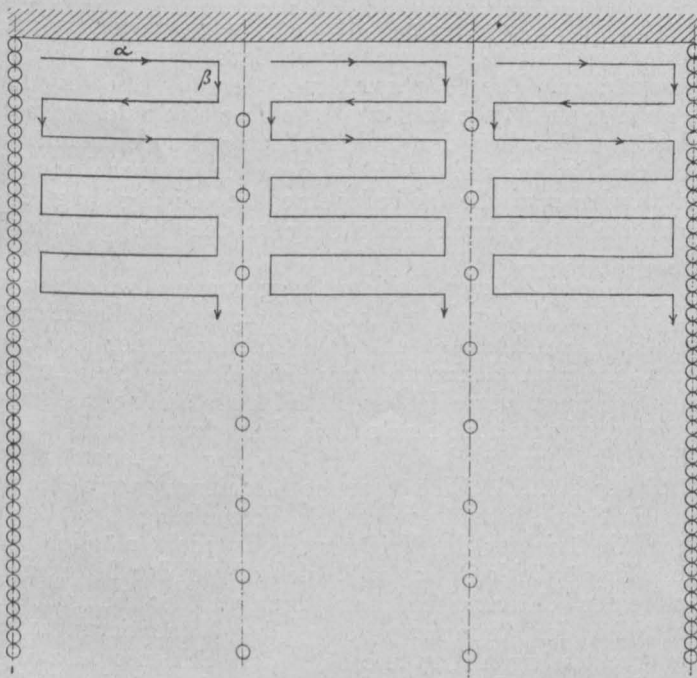


Fig. b.

Wird der Trichterwagen nur auf den beiden Enden aufgelagert und daselbst verschoben, dann ist nur ein entsprechend der Leistung dimensionierter Trichter notwendig, und der Schüttungsweg ist nur eine gebrochene Linie. Der auf diese Weise ins Wasser versenkte Beton wird in der ganzen Breite unter einem durchaus gleichmäßigen Drucke geschüttet.

Ist k die Geschwindigkeit der von der Windentrommel ablaufenden Kette,

v die Kurbelgeschwindigkeit der Winde für die Bewegung der Trichtergerüste,

i das Uebersetzungsverhältnis dieser doppelt übersetzten Winde von der Kurbel bis zum Trommelradius, dann gibt $\frac{k}{l} = \frac{v}{i \cdot l} = N$ die Anzahl der notwendigen Rollenzüge.

Die an der Kurbel zu leistende effective Arbeit ist, wenn

P die Kraft an der Kurbel ist,

$$P \cdot v = \frac{1}{\eta_1} P_1 \cdot l = \frac{1}{\eta_1} \frac{P_1 \cdot B}{3600 \cdot n \cdot h \cdot b}$$

η_1 = Wirkungsgrad des Antriebsapparates.

In unserem Falle wurden im Maximum von beiden Wagen zusammen 450 m^3 Beton innerhalb 21 Arbeitsstunden geschüttet. Von einem Wagen also $\frac{450}{2} = 225 m^3$. Da ein Wagen drei Trichter hatte,

so entfällt auf einen Trichter in einer Stunde $\frac{225}{21 \cdot 3} = 3.57 m^3$ Beton. Da

$$h = 1.2, b = 0.75, h \cdot b = 0.9 m^2,$$

so ist die Trichtergeschwindigkeit pro Stunde $L = \frac{3.57}{0.9} = 3.966 m$,

pro Secunde $l = \frac{3.966}{3600} = 0.0011 m = 1.1 mm$.

Mit Rücksicht auf die mindest die Hälfte der Zeit erforderlichen Stillstände ist

$$l \doteq 2.2 mm;$$

mit $\eta_1 = 0.75, i = 45, v = 0.6 m$

ist die effective Leistung zur Bewegung aller drei Trichter

$$\frac{1}{\eta_1} 3 P_1 l \doteq \frac{1}{0.75}, 4000 \cdot 0.0022 = 5333 \cdot 0.0022 = 12 kg/m$$

und die Kurbelkraft

$$P = 12 : 0.6 = 20 kg,$$

was von zwei Arbeitern mit Leichtigkeit geleistet werden kann. Die Anzahl Rollen des Flaschenzuges ergibt sich zu

$$N = \frac{k}{2l} = \frac{v}{2il} = \frac{600}{45 \cdot 2 \cdot 2.2} \doteq \frac{600}{99 \cdot 2} \doteq \frac{6}{2} = 3.$$

Der an der Windentrommel ausgeübte Zug betrug daher ca.

$$\frac{4000}{6} \doteq 666 kg \doteq 700 kg.$$

Die nothwendige Anzahl von Kippwagen.

Die zur Beschickung der Trichter nothwendige Anzahl von Kippwagen vom Inhalte w_1 lässt sich folgendermaßen bestimmen.

Ist S_1 der Weg von der Betonfabrik bis zum Trichterwagen, S_2 der Weg vom Trichterwagen zur Betonfabrik zurück, wobei angenommen wird, dass dieser 1.2mal rascher durchlaufen wird als der erstere mit der Geschwindigkeit c in der Secunde, und

τ_1 die Zeit des Aufenthaltes bei der Betonfabrik in sec.,

τ_2 der Aufenthalt beim Entleeren in die Trichter,

τ_3 die eventuellen Verzögerungen auf der Strecke, so ist

$\frac{S_1}{c} + \frac{S_2}{1.2c} + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = t_{sec}$ die Zeit, welche ein Wagen braucht, um zum Trichter zurückzukehren. Es ist dann

$\frac{3600}{t} = A$ die Anzahl der Fahrten eines Wagens in einer Stunde.

Da $\frac{B}{w}$ die zum Füllen der n Trichter in einer Stunde nothwendige Wagenanzahl bedeutet, so ist $\frac{B}{w \cdot A} =$ der Anzahl der gleich-

zeitig zum Betriebe eines Trichterwagens nothwendigen Kippwagen

$$B = 3.57 \times 3 = 10.71 m^3, w = 0.25 m^3,$$

$$\frac{B}{w} = 10.71 : 0.25 \doteq 43,$$

$$S_1 = 70 m, S_2 = 110 m.$$

Da vier Betonmaschinen für die sechs Trichter der beiden Wagen thätig waren, so entfallen auf die Alimentierung des einen Wagens zwei Betonmaschinen. Es ist daher die für die Füllung eines Kippwagens nothwendige Zeit

$$\tau_1 = \frac{3600}{\frac{1}{2} \frac{B}{w}} = \frac{3600}{\frac{1}{2} \cdot 43} \doteq 180 sec.$$

$$\tau_2 \doteq 75 sec. angenommen.$$

$$\tau_3 \doteq 125 sec. angenommen.$$

$$c = 0.60 m, 1.2 c = 0.72.$$

$$t = \frac{70}{0.6} + \frac{110}{0.72} + 180 + 75 + 125 = 6.50 \text{ sec.}$$

$$A = \frac{3600}{650} = 5 \text{ Fahrten.}$$

$$\frac{1}{A} \cdot \frac{B}{w} = \frac{43}{5} = 9 \text{ Kippwagen.}$$

Es wären also neun Kippwagen für einen Trichterwagen notwendig. Da auf eventuelle Reparaturen derselben Bedacht zu nehmen ist, so sind noch ein oder zwei Wagen in Reserve mehr anzuschaffen, so dass man mit ca. zehn Wagen das Auslangen finden könnte.

Mit den in diesen Aufstellungen gefundenen Werten lassen sich die für eine wirtschaftliche Installation notwendigen Daten herausfinden.

Es ist nur zu erwägen, für welchen Trichterdurchmesser D und für welche Art der Wagenconstruction die Kosten für die Installation inclusive Amortisation sowie für den Betrieb bei einer bestimmten Tagesleistung zu einem Minimum werden.

Eine besondere Aufmerksamkeit bei der Betonierung musste der genauen Einhaltung der Spurweiten des auf vier Schienen rollenden Trichterwagens zugewendet werden. Für die beiden äußeren Schienen war keine Deformation zu befürchten, da dieselben auf den absolut stand-sicheren Mannpilotagen zu liegen kamen. Anders verhielt es sich bei den mittleren Schienen, welche auf den Holmen ruhten; diese wurden von Piloten, welche in Abständen von 3.3 m gerammt worden waren, getragen. Bei Beginn der Betonierung war es infolge des hohen Wasserstandes nicht möglich, provisorische Verzangungen anzubringen. Man legte deshalb quer über die Geleise des Trichterwagens starke Kanthölzer, an deren Enden auf der unteren Seite zwei starke Holzpackel derart angeschraubt wurden, dass dieselben den Holm, auf welchem die Schiene lag, umfassten. Zwischen dem Holm und den Holzpackeln wurden Holzkeile eingetrieben, so dass dadurch die Entfernung der einzelnen Schienen stets eingehalten werden konnte und die Beseitigung dieser provisorischen Verspannungen der Schienengeleise bei Vorwärtsbewegung des Trichterwagens leicht zu bewerkstelligen war. Als später der Wasserstand in der Baugrube sank und die Betonierung mit beiden Trichterwagen erfolgte, konnte man provisorische Verzangungen in der Längs- und Querrichtung zur Versteifung der mittleren Fahrbahnen anbringen, und geschah dies zumeist hinter dem zweiten Trichterwagen.

Jeder Trichter war anfangs an vier Stellen durch vier Ketten gegen Schiefstellung gesichert worden, da man annahm, es würde durch den am oberen Ende des Trichters ausgeübten Zug ein Kippen desselben eintreten. Es zeigte sich jedoch bald, dass diese Vorsicht nicht nöthig war, da die mit Beton gefüllten Trichter genügend Steifigkeit besaßen, um das Kippen zu verhindern. Man ließ deshalb die Ketten schlaff am Trichter hängen und erzielte dadurch den Vortheil, die Trichter nahe an die betreffenden Holme der Fahrbahnen heranziehen zu können. Die Ketten aber dienten von nun an nur für das Aufziehen des Trichters, wenn derselbe gekürzt werden sollte.

Die Temperatur, bei welcher die Betonierung der ersten Schichte vorgenommen wurde, betrug $+10-15^{\circ}\text{R.}$; diese Temperatur ist für derartige Arbeiten bereits zu hoch, und war die Gefahr einer Verstopfung des Trichters infolge des rascher erhärtenden Betons nicht nur bei der Füllung des Trichters, sondern auch während der fortschreitenden Betonierung einigemal zu befürchten. In solchen Fällen wurde der Trichter durch Schläge mittels Holzschlägel erschüttert und dadurch der Beton in Bewegung gebracht. Dieser Uebelstand wurde nur bei der Betonierung der ersten Schichte constatirt und wird wohl auch dadurch herbeigeführt, dass

sich bei der Vorbetonierung die Betonsäule förmlich in den weichen Untergrund einbohrte und durch den aufgewühlten Schlamm-sand eine Stauung erfuhr, welche im äußersten Falle eine Böschung des Betons von 1:1 zuließ.

In nicht ganz vier Tagen, nachdem Tag und Nacht betoniert worden war, erfolgte die Beendigung der Vorbetonierung. Die Trichter wurden in der Endstellung ausrinnen gelassen, wobei sich zeigte, dass das Wasser erst in die Trichter eintrat, nachdem der Beton 3—3½ m unter den Außenwasserspiegel gesunken war. Nach Entleerung der Trichter wurden dieselben mit Hilfe der erwähnten Ketten und mittels Flaschenzügen gehoben und der oberste Trichtertheil, welcher die Höhe der folgenden zu betonierenden Schichte besaß, abgeschraubt und entfernt. Während der Vorbetonierung wurde mit der Montierung des zweiten Trichterwagens begonnen. Nach vollendeter Vorbetonierung wurde nun eine sorgfältige Sondierung vorgenommen, welche sich von Meter zu Meter über die ganze Baugrube erstreckte. Die Sondierung ergab, wie vorausszusehen war, an vielen Stellen Nester von Schlamm-sand; unter den Holmen wurde stellenweise gar kein Beton vorgefunden, dafür aber auf die ganze Länge unter den Holmen eine große Anhäufung von Schlamm-sand, welcher hier durch die Trichter zusammengeschoben worden war. Der Beton selbst war in dieser Tiefe von ca. 8 m unter Wasser nach 36 Stunden so hart, dass es nur schwer möglich wurde, eine mit Eisen beschlagene Sondierstange 5 cm tief einzudrücken. Die Vorbetonierung ergab also keine zusammenhängende Betonschichte, sie hatte jedoch den Vortheil der Concentrierung des Schlammes an einzelnen Stellen und bewirkte also, wie ja auch beabsichtigt worden war, die leichtere Beseitigung des Schlammes durch Baggerung mittels Baggerschaufel und Baggersack.

Während dieser Schlamm-baggerungen, welche circa 14 Tage in Anspruch nahmen, erfolgte die Betonierung des Sohlenanschlusses an das Oberhaupt der Schleuse, u. zw. bis zum Horizonte von 5.55 m unter Null mittels eines auf einem verschiebbaren Balken aufgehängten, 50 cm weiten Rohres, welches durch eine Winde behufs Entleerung des Betons jeweilig gehoben wurde (Fig. 9 der Taf. XX). Eine derartige Betonierung wurde immer dann in Scene gesetzt, wenn die Versenkung des Betons durch die Trichter des Trichterwagens nicht möglich war. Diese Unmöglichkeit trat z. B. auch ein bei der Betonierung der beiden ohrenartigen Erweiterungen der Baugrube in der Nähe des Unterhauptes, wo der Alimentierungs-canal vom rechtsseitigen Umlaufcanale der Schleuse abzweigt. Eine derartige Abzweigung gelangte auch auf der linken Seite zur Ausführung, um auch hier später einmal einen zweiten Alimentierungs-canal durch den linksseitigen Umlaufcanal der Schleuse leiten zu können.

Um ein übersichtliches Bild über den nun folgenden Arbeitsvorgang zu gewinnen und vor allem über die Dauer der Erhärtung jeder einzelnen Betonschichte eine Orientierung bieten zu können, wurde aus den von mir gemachten Aufzeichnungen ein Schema über den Vorgang der Trichterbetonierung aufgestellt. Dasselbe umfasst im wesentlichsten die Art und Weise der Schüttungen zur Herstellung der Kammersohle, der Längsfangdämme und der Quersfangdämme; ferner das Datum einer jeden vorgenommenen Schüttung und die derselben entsprechende Trichterstellung; schließlich die Entfernung der Trichterwagen von einander und die Anzahl der im Betriebe gestandenen Betonmaschinen, durch welche Angaben jederzeit die in 21 Arbeitsstunden geschütteten Beton-cubaturen ermittelt werden können (Fig. 13—15).

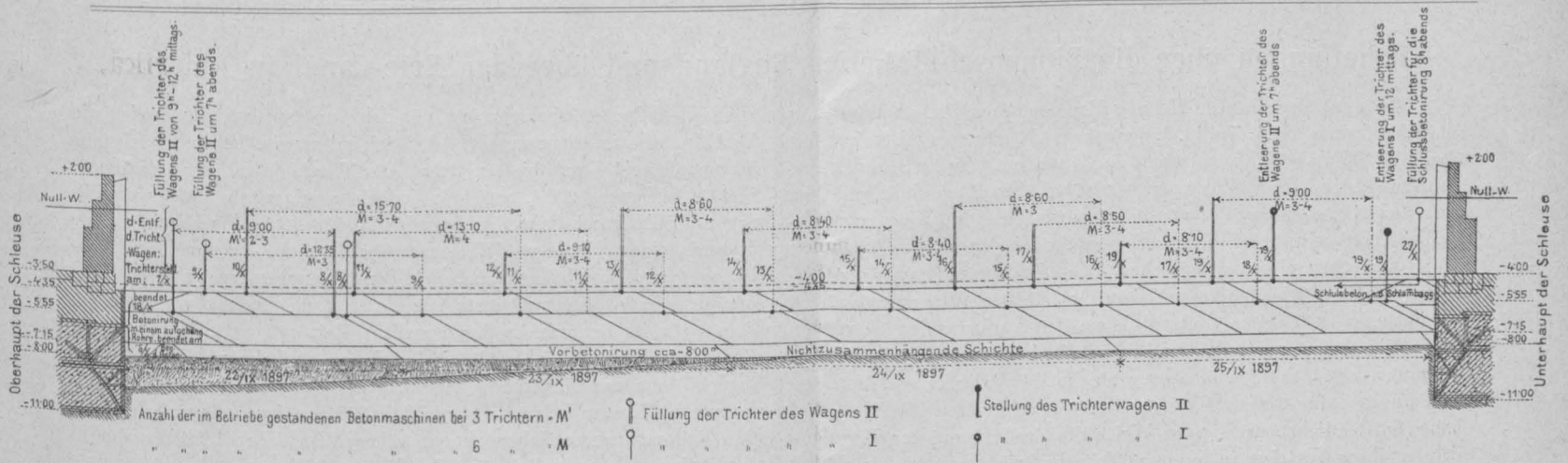


Fig. 13.

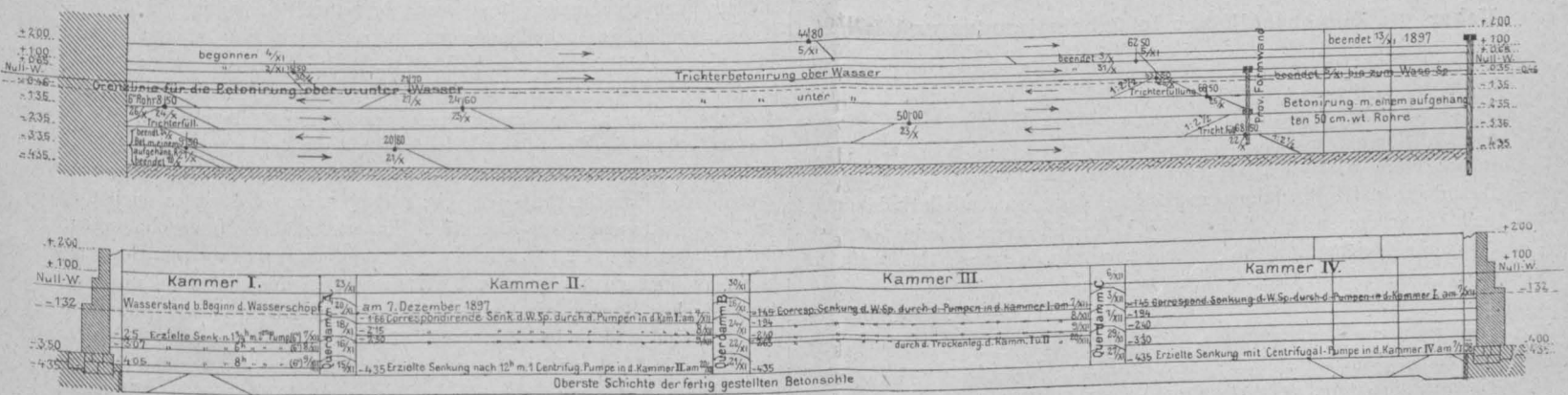


Fig. 14.

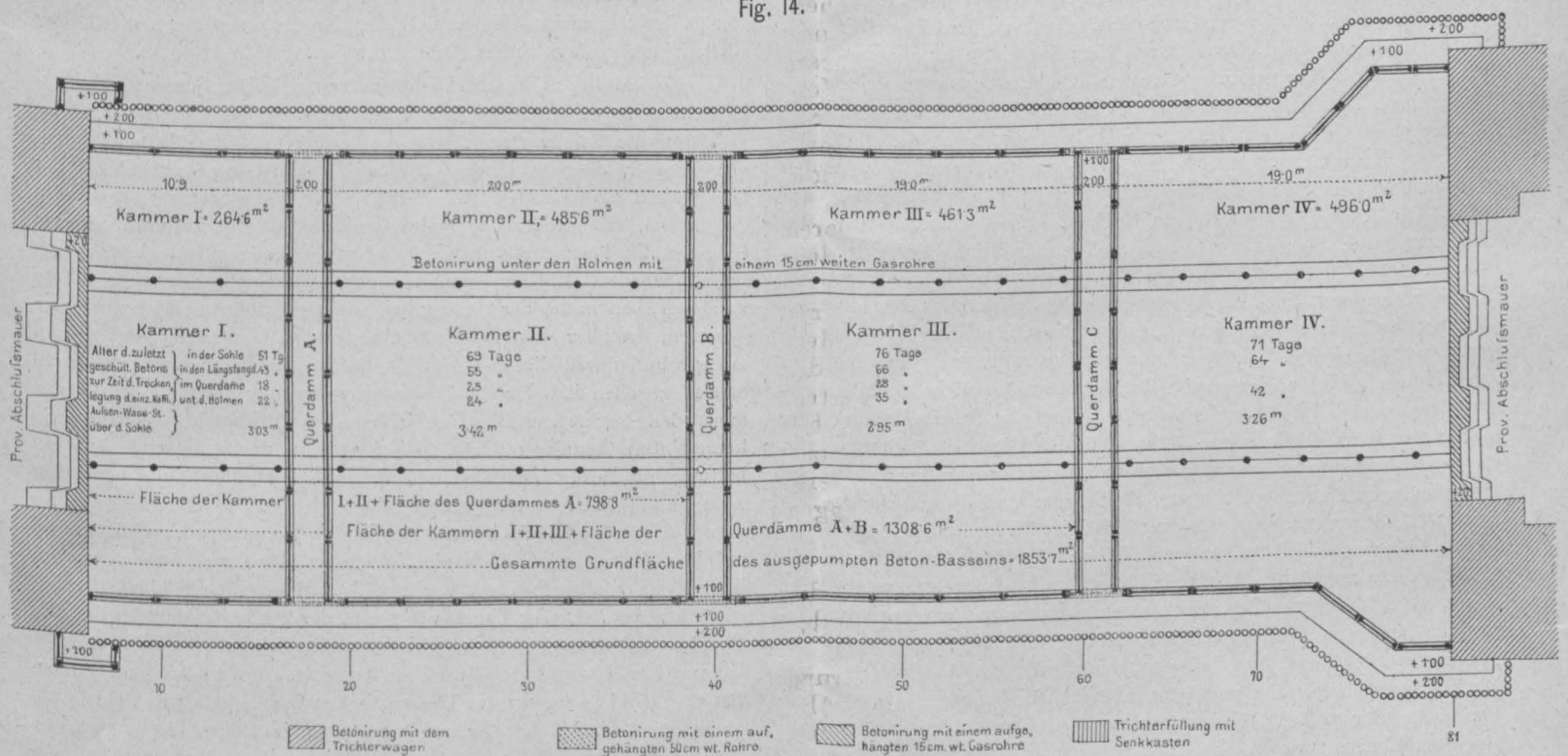


Fig. 15.

(Schluss folgt.)

Mittheilungen über die Binnenschifffahrt in England und über den Erie-Canal in Amerika.

Im Centralverein für Hebung der deutschen Fluss- und Canal-schifffahrt haben am 4. April l. J. der geheime Regierungsrath Schwabe über die Binnenschifffahrt in England, und der geheime Baurath Bubendey, Professor der technischen Hochschule in Berlin, über den Erie-Canal und die verschiedenen Projecte zur Herstellung eines Großschiffahrtsweges von den oberen Seen an die Küste des Atlantischen Meeres gesprochen. Beide Redner zählen zu den hervorragendsten Fachmännern auf dem Gebiete der Wasserstraßen, und die behandelten Themen sind, nachdem der Ausbau eines österreichischen Wasserstraßennetzes nunmehr auch bei uns auf der Tagesordnung steht, sicherlich nicht nur für die Mitglieder unseres Vereines, sondern auch für weitere Kreise von großem Interesse. Beide Herren haben in der liebenswürdigsten Weise die Zustimmung zur Veröffentlichung ihrer Vorträge in unserer „Zeitschrift“ erteilt, welche hiemit erfolgt.

Prof. A. Oelwein.

* * *

Ueber die Binnenschifffahrt in Großbritannien und Irland.

Geheimer Regierungsrath Schwabe: In Großbritannien und Irland oder, um kurz zu sagen, in England, da doch der Schwerpunkt des Binnenschiffahrtsverkehrs im eigentlichen England liegt, ist, begünstigt durch den ausgebreiteten Handel nach allen Theilen der Welt, insbesondere nach den zahlreichen britischen Colonien, begünstigt ferner durch den Reichtum an Bodenschätzen, namentlich Steinkohlen und Eisenerzen, schon früher als in irgend einem Lande der Welt eine umfangreiche Industrie entstanden und wurde dadurch das Bedürfnis hervorgerufen, den Güterverkehr zu erleichtern und zu verbilligen. Dies geschah ungefähr in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, also lange vor dem Entstehen der Eisenbahnen und auch lange vor der Anlage von Kunststraßen; unter diesen Umständen war es daher ein glücklicher und sehr richtiger Ausweg, an Stelle der Kunststraßen Kunstwasserwege anzulegen. Ein ähnlicher Vorgang hat auch bei uns stattgefunden. Friedrich der Große hat nahezu zu derselben Zeit zahlreiche Canäle angelegt. Den Finow-, Plauenschen-, Bromberger-Canal, er hat auch die Vorbereitung zu dem Klodnitz-Canal getroffen, der nach seinem Tode ausgeführt wurde. Alles zu einer Zeit, als noch keine Chausseen vorhanden waren, deren Anlage erst nach den Freiheitskriegen in größerer Ausdehnung erfolgte, während die ersten Eisenbahnen bei uns erst im Laufe der Dreissigerjahre entstanden sind. Die Anlage der Canäle in England wurde einerseits sehr erleichtert durch die insulare Lage des Landes, durch die zahlreichen, tief in die Küste einschneidenden Meerbusen und die sich daran anschließenden weit ins Land reichenden Flutgebiete der schiffbaren Flüsse; andererseits wurde die Anlage der Canäle in hohem Grade erschwert durch den hügeligen, um nicht zu sagen bergigen Charakter des Landes, infolge dessen die Canäle außerordentliche Gefälle überwinden mussten. Bei einzelnen Canälen liegt die Scheitelhaltung über 100 m, in einem Falle sogar 232 m ü. d. M. Diese Geländeschwierigkeiten haben eine ungeheure Anzahl von Kunstbauten aller Art hervorgerufen, verschiedene Aquäduce, 69 Tunnels und die ungeheure Zahl von 2721 Schleusen, so dass bei 6163 km Wasserstraßen ungefähr 2·26 Schleusen auf 1 km kommen. Wenn die Statistik richtig ist, so dürfte diese ungeheure Anzahl Schleusen mit dadurch hervorgerufen sein, dass zahlreiche Doppelschleusen vorkommen, wie auch bei einzelnen geneigten Ebenen neben denselben noch Schleusentreppen angelegt worden sind, um bei genügendem Wasser die Schleusen und bei Wassermangel die geneigten Ebenen zu benutzen. Zur Ueberwindung der großen Höhenunterschiede sind außer verschiedenen geneigten Ebenen, wie solche auch bei dem in den Jahren 1844—1860 ausgeführten oberländischen Canal in Ostpreußen zur Anwendung gekommen sind, mehrere Hebewerke angelegt worden, u. a. das bekannte bei Anderton, das einen Höhenunterschied von 15 m überwindet, also nahezu ebensoviel, wie das bei Henrichsburg im Dortmund-Ems-Canal. Die Kosten für Anlage dieser zahlreichen Aquäduce, Tunnels, Schleusen, geneigten Ebenen und Hebewerke würden unerschwinglich gewesen sein, wenn man nicht den Ausweg gefunden hätte, die Abmessungen der Canäle außerordentlich zu beschränken. Die

englischen Canäle überschreiten nämlich nur ganz ausnahmsweise die Verhältnisse des Finowcanales; die Schleusenweite beträgt höchstens 5·1 m und geht herab bis auf 2·2 m, die Tragfähigkeit der Canalboote beträgt höchstens 200 t, meistens jedoch weniger als 100 t und geht sogar im Tavistock-Canal herunter bis zu 18—12 t. Wir haben es also hier mit einem Netze von Wasserstraßen zu thun, die man nach Analogie unserer Eisenbahnen als Neben- und Kleinwasserwege bezeichnen könnte, ein Wasserstraßennetz, das, den Kunststraßen vorausseilend, dem örtlichen Bedürfnisse der damaligen Zeit entsprach.

Die Kosten der Canäle sind nicht genau bekannt. Es sind sehr verschiedene und einander widersprechende Angaben vorhanden. Die geringsten Kosten betragen etwa M 65.000 pro km, nähern sich also den Kosten unserer Nebenbahnen, während im Jahre 1898 das durchschnittliche Anlagecapital für 1 km M 101.800 betrug.

Das Anlagecapital der noch selbständigen Canäle, die im Jahre 1898 eine Ausdehnung von 4261 km hatten (das Anlagecapital der den Eisenbahnen gehörenden und von denselben abhängigen 1833 km Wasserstraßen ist nicht angegeben) betrug oder man könnte sagen, stand noch zu Buch mit rund 434 Mill. Mark. Wenn ich sage: stand noch zu Buch, so ist gemeint, dass in günstigen Zeiten bei der hohen Rentabilität große Abschreibungen vorgekommen sein müssen, denn das ursprüngliche Capital ist jedenfalls viel größer gewesen.

Wenn auch das Gesamtcapital, mit Rücksicht auf die große Anzahl von Kunstbauten noch sehr mäßig ist, so verdient es doch die größte Anerkennung, dass sämtliche Binnenschiffahrts-Unternehmungen fast ausschließlich eine Schöpfung privaten Unternehmungsgeistes sind. Während bei uns und allen übrigen europäischen Staaten die Canäle auf Kosten der Regierungen angelegt worden sind und in Preußen der Teltowcanal wohl das erste Beispiel ist, dass ein Großschiffahrtsweg nicht auf Kosten des Staates ausgeführt worden ist, hat das englische Parlament die Anlage von Binnenschiffahrtsstraßen in keiner Weise unterstützt, und nur in Irland theils wegen der allgemeinen Verarmung des Landes, theils aus politischen Rücksichten größere Subventionen gewährt.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der englischen Binnenschiffahrts-Unternehmungen besteht darin, dass, während bei uns die Agrarier nicht nur die Canalvorlage, sondern überhaupt alle Canäle bekämpfen, von einer derartigen agrarischen Gegnerschaft in England überhaupt nicht die Rede gewesen ist. Im Gegentheil, ein großer Theil des Capitales ist theils durch einzelne Großgrundbesitzer, theils durch den Landbesitz im allgemeinen aufgebracht worden. Ein Großgrundbesitzer, der gleichzeitig ausgedehnte Kohlengruben hatte, der Herzog Bridgewater, ist bekanntlich derjenige gewesen, welcher den nach ihm benannten Canal auf seine Kosten anlegte und durch diesen Canal die Veranlassung zu weiteren Canalbauten gegeben hat. Da die Staatsregierung oder vielmehr das Parlament den englischen Binnenschiffahrts-Unternehmungen so gut wie keine Unterstützung gewährte, so hat dasselbe auch eine große Zurückhaltung in Bezug auf Concessionierung beobachtet und sich im wesentlichen nur darauf beschränkt, Höchstsätze für die Schiffahrtsabgaben vorzuschreiben, in welchen fast ausschließlich die Einnahmen der Canalunternehmungen bestanden, da dieselben mit wenigen Ausnahmen die Schifffahrt selbst nicht ausüben. Dieser Umstand, sowie der große Spielraum, den die Canalunternehmungen in der Erhebung der Schiffahrtsabgaben gehabt haben, ist wohl auch der Grund zu der ganz ungewöhnlichen Rentabilität gewesen. Die englischen Canäle gaben im Jahre 1825 einen durchschnittlichen Ertrag von 53/4%; im Jahre 1840, als schon die Bekämpfung der Canäle durch die Eisenbahnen begonnen hatte — wie damals die durchschnittliche Rente war, ist allerdings in den Quellen nicht angegeben — wird erwähnt, dass Jahresdividenden von 16·25 und selbst 30% vorkommen, also Sätze, wie sie abgesehen vom Suezcanal wohl bei keinem anderen Canal vorgekommen sind. Noch 1898, als schon die Bekämpfung der Canäle durch die Eisenbahnen längst ihre volle Wirkung ausgeübt hatte, betrug die durchschnittliche Dividende der Canalunternehmungen 3·50% und das Capital, das dabei in Frage kommt, ist ungefähr 434 Mill. Mark. Die Eisenbahnen dagegen,

die ein Capital von rund $22\frac{3}{4}$ Milliarden zu verzinsen hatten, gaben nur eine Dividende von $3\frac{55}{100}\%$, also $\frac{3}{100}$ weniger als die Canäle. Infolge dieser außerordentlichen Rentabilität, welche natürlich nur durch Erhebung möglichst hoher Schiffsabgaben erreicht werden konnte, entstand mit Anlage der Eisenbahnen ein heftiger Kampf gegen die Canäle, und es schien sogar zeitweise, als wenn die Binnenschifffahrt vollständig unterliegen sollte. Die Bekämpfung der Canäle durch die Eisenbahnen wurde den letzteren dadurch sehr leicht, dass die Canal-Unternehmungen gar keinen inneren Zusammenhang hatten und sogar bei durchgehenden Linien aus einer ganzen Anzahl von getrennten Unternehmungen bestanden. Den Eisenbahnen wurde es daher leicht, einzelne Canäle, die ihnen gerade am unbequemsten schienen, zu kaufen, dann theils verfallen zu lassen, theils in Eisenbahnen umzuwandeln oder die Schiffsabgaben möglichst den höchsten Sätzen des Parlaments zu nähern und auf diese Weise den Canalverkehr entweder ganz zu unterdrücken oder auf die Eisenbahnen abzulenken. Während zuerst die öffentliche Meinung dieser Bekämpfung der Canäle und der Unterdrückung des Canalmonopoles sehr ruhig und mit günstigem Auge zusah, hat sich im Laufe der Zeit das Verhältnis geändert und man beginnt doch wieder die Nothwendigkeit einzusehen, in den Wasserstraßen einen Schutz gegen das Eisenbahnmonopol, das an Stelle des Canalmonopoles getreten ist, zu suchen. Wie schwer die Folgen des Eisenbahnmonopoles unter Umständen auf dem Handel lasten müssen, ist daraus zu entnehmen, dass die Stadt Manchester mit dem colossalen Capitale von 314 Mill. Mk. den 57 km langen Seecanal Liverpool-Manchester gebaut hat.

Unter den verschiedenen Gesichtspunkten, welche bei dem Studium der englischen Binnenschifffahrts-Unternehmungen hervortreten, verdient wohl am meisten Beachtung der private Unternehmungsgeist. Besäßen wir nur einen Theil dieses Unternehmungsgeistes, dann würde es dem Privateapitale wahrscheinlich schon längst möglich geworden sein, den Dortmund-Rhein-Canal auszuführen, und zwar zu einer Zeit, als noch die Südemscher Linie mit ihren Stichcanälen nach Essen und Bochum möglich war. Es würde vielleicht auch nicht übermäßig schwierig gewesen sein, die Mittel aufzubringen, um das Stück von Dortmund bis Essen auf 3 m Fahrtiefe zu bringen, dadurch Essen zum Seehafen für die Rhein-Seedampfer zu machen, die nicht nur nach England und den Ostseehäfen, sondern auch seit Jahresfrist nach dem Mittelmeere gehen. Es wäre dann wahrscheinlich auch gelungen, durch die sicher günstige Rentabilität des Dortmund-Rheincanales, die Schwierigkeiten wesentlich zu beseitigen, die bisher der Annahme der Canalvorlage und dem Ausbaue der Wasserstraßen entgegenstanden.

Ich möchte noch eine Bemerkung anknüpfen, die mich allerdings auch nach Amerika führt. Es ist nämlich merkwürdig, dass in England trotz des Kampfes zwischen Eisenbahnen und Wasserstraßen, der mit allen Mitteln geführt worden ist, doch das Endresultat wenigstens in Bezug auf die Tarife nicht das erwartete gewesen ist. Die Eisenbahnfrachten und Schiffsfrachten sind durchaus nicht so tief herabgesunken, wie man es erwarten konnte. In den Vereinigten Staaten dagegen hat der Wettbewerb zwischen Eisenbahnen und Wasserstraßen ein ganz anderes Resultat gehabt. Dort sind die Sätze der Eisenbahnen für den Massenverkehr und auch die Schiffsfrachten sowohl auf den Seen als auf den Canälen auf ein Minimum herabgesunken, wie wir es in anderen Ländern gar nicht kennen und wir es wahrscheinlich niemals erreichen werden. Diese niedrigen Sätze des Binnenlandes auf den Eisenbahnen und Canälen in Verbindung mit den zeitweise auch beispiellos niedrigen Oceanfrachten haben vermocht, die Nachteile der ungeheuren Entfernungen, unter denen sonst Amerika besonders in Concurrenz mit Europa leidet, wesentlich zu beseitigen, und infolge dessen einen solchen Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung der Staaten auszuüben, dass Nordamerika in verschiedenen Beziehungen, besonders in der Eisenindustrie, die führende Stellung auf dem Weltmarkte gewonnen hat.

Während noch im Herbst 1890, als eine Anzahl von deutschen Hüttenleuten nach Amerika zur Besichtigung der Kohlen- und Eisenwerke gereist war, die Meinung einstimmig dahin gieng, dass zwar der Wettbewerb fremder Länder in Bezug auf die Einfuhr von Stahl und

Eisen nach Amerika ausgeschlossen sei, wir aber sonst den Wettbewerb Amerikas nicht zu fürchten brauchten, hat sich seitdem die Sachlage wesentlich verändert.

Wir haben zwar auch in der Eisenindustrie ganz außerordentliche Fortschritte gemacht, die Roheisen-Production, die 1890 etwas über 44 Mill. Tonnen betrug, auf das Doppelte gesteigert, dadurch England, das bisher die führende Rolle auf dem Weltmarkte hatte, nahezu erreicht, und werden es möglicherweise — abgesehen davon, dass im vorigen Jahre wieder bei uns ein kleiner Rückgang eingetreten ist — in einigen Jahren erreichen. Aber in derselben Zeit hat auch Amerika seine Production auf das Doppelte gesteigert, u. zw. von 84 Mill. Tonnen in 1891 auf 16 Mill. Tonnen im Vorjahre. Man schätzt sogar die Roheisen-Production Amerikas in diesem Jahre auf 18 Mill. Tonnen, also mehr als England und Deutschland zusammengekommen, so dass bei dieser ungeheuren Steigerung, die besonders dadurch befördert wird, dass trotz der riesigen Production der Inlandbedarf Amerikas noch gar nicht gedeckt ist und zur Zeit noch Verschiffungen von Europa, insbesondere auch von Deutschland stattfinden, Nordamerika in einigen Jahren, nach Deckung seines eigenen Bedarfes, dazu übergehen wird, seine Ueberproduction auf den Weltmarkt zu werfen. Dann wird außer England am meisten Deutschland davon betroffen werden und dann, wenn nicht schon früher, werden wohl die Gegner der Canalvorlage und des Ausbaues der Wasserstraßen überhaupt zur Ueberzeugung kommen, welchen ungeheuren Fehler sie durch Verschleppung der Canalvorlage gemacht haben und welche ungeheuren Nachteile sie durch die Behinderung des Ausbaues der Wasserstraßen unserer wirtschaftlichen Entwicklung zufügen.

Ueber den Erie-Canal.

Geheimer Baurath Professor **Bubendey**: Ich habe mich bereit erklärt, Mittheilungen über den Erie-Canal zu machen, weil ich in den Besitz eines ziemlich umfangreichen Materiales gekommen bin und weil ich glaubte, dass dieses Material Ihr Interesse finden würde. Was ich hier ausgestellt habe, ist nur ein ganz kleiner Theil der Anlagen zu dem Berichte, den der Ingenieur des Staates von New-York über den Erie-Canal erstattet hat. Außer diesem Berichte, welcher allein 1000 Seiten umfasst und ungefähr dreißig solche Blätter, sind noch in den letzten Jahren eine Anzahl anderer Berichte über den Erie-Canal und die verwandten Wasserstraßen Amerikas entstanden. Es haben in der Gesellschaft der Civil-Ingenieure von Amerika im vorigen Jahre außerordentlich interessante Besprechungen stattgefunden, welche sich zum Theile auf den Bericht der Ingenieure des Staates New-York, zum Theile auf den Bericht der Commission der Vereinigten Staaten gründeten. Das Unternehmen, die oberen Seen mit dem Ocean zu verbinden, hatte allmählich derartige Abmessungen angenommen, dass die Ausführung weit über die Interessen des Staates New-York hinausgieng. Die ausgestellten Karten lassen erkennen, dass die Lage der Dinge in Amerika insofern eine wesentlich andere ist als bei uns, als wir nirgendwo auf dem Continent eine derartige Ausdehnung von Binnenseen haben, wie Amerika. Besser als Flächenangaben wirken die am Rande der Karte im Maßstabe der Hauptkarte zum Vergleiche beigefügten Umrisse der süddeutschen Staaten. Der Verkehr auf den oberen Seen ist ebenfalls gewaltig. Auf dem Detroit-River, welcher den Huronsee mit dem Eriesee verbindet, hat sich in den letzten zwanzig Jahren die Frachtenmenge von sechs zu sechs Jahren verdoppelt. Gegenwärtig — 1901 — ist die Zahl von 40 Mill. Tonnen erreicht. Der Verkehr auf dem Suez-Canal beträgt etwa $8\frac{1}{2}$ Mill. Tonnen. Der Nahverkehr setzt also ganz andere Mengen in Bewegung als der Fernverkehr zwischen Nationen.

Der St. Mary-Falls-Canal stellt die Verbindung vom Oberen See zum Huronsee her und enthält Schleusen von ungewöhnlichen Abmessungen. Eine jetzt geplante neue Schleuse soll vier große Dampfer der Binnenseen aufnehmen, die 131 m Länge und 14—15 m Breite haben und bei 5.1 m Tiefgang 5300—5800 t, bei 6.1 m Tiefgang dagegen 7000 t laden. Auf andere Weise ist auch der Verkehr von gegenwärtig 25 Mill. Tonnen unmöglich zu bewältigen.

Naturgemäß hat schon in früheren Zeiten der Wunsch bestanden, das Seegebiet mit dem Ocean in Wasserverbindung zu bringen. Im Staate New-York handelt es sich um den Erie-Canal, welcher von Buffalo am Eriesee ausgehend, am Ontariosee vorbei zum Mohawkfluss

führt, und weiter bei Cohoes den Hudson erreicht, an dem die Stadt New-York liegt. Die vorhandenen Abmessungen des Erie-Canals sind bekannt. Zuerst (1828) hatte er eine Sohlenbreite von 8 m bei einer Wassertiefe von 1·2 m, die Schiffe trugen 60 t. Ungeachtet dieser mäßigen Abmessungen hat der Canal damals das Aufblühen New-Yorks wesentlich gefördert. 1862 wurde die Sohle auf 16 m verbreitert und die Tiefe auf 2·1 m vermehrt, so dass der Canal Schiffe von 240 t Tragfähigkeit befördern konnte. Der Herr Vorredner hat bereits hervorgehoben, in welcher Weise der Erie-Canal im Concurrenzkampfe mit den Eisenbahnen dazu beigetragen hat, die Frachten zu ermäßigen. Im Verlaufe dieses Kampfes musste die Zeit kommen, wo seine Abmessungen nicht mehr genügten. 240 t ist ja selbst für unsere Verhältnisse, die wir Nordamerika gegenüber doch als klein bezeichnen müssen, ganz ungenügend. Es wurde deshalb auch 1895 eine Vergrößerung des Erie-Canals geplant, 23 m Sohlbreite, 2·74 m Tiefe, für Schiffe von 400 t. Das ist immerhin nur das Schiff des Oder-Spree-Canals, über das wir auf den Hauptcanälen auch schon hinausgehen wollen. Es ist deshalb erklärlich, dass schon vor der Ausführung des Projectes von 1895 weitergehende Entwürfe entstanden, denn bei Verwendung von 400 t-Schiffen kann der dortige Verkehr nicht mit der Eisenbahn concurren, besonders da in Buffalo ein Umschlag der von den Häfen des Seengebietes in Schiffen von 5–6 m Tiefgang herangebrachten Waren stattfinden muss, der natürlicherweise die Frachtkosten vermehrt und außerdem für gewisse Gegenstände, wie z. B. Kohle, eine Verschlechterung bedeutet. Eine ununterbrochene Fahrt ist nur auf zwei Weisen möglich. Die eine setzt die Beförderung in „barges“ voraus, großen Canalschiffen, die etwa unseren Seeleichtern gleichen und 1000 t tragen, entspricht also dem Entwurfe, den Contag seinerzeit für den Groß-Schiffahrtsweg Berlin—Stettin bearbeitet hatte. Wenn ein derartiger Canal hergestellt werden sollte, würde ohne Zweifel auch die Küstenschiffahrt sich seiner bemächtigen, wie bei uns sich die Fahrten vom Rheine bis in die Nordsee und selbst bis zum Mittelmeere erstrecken. Die 1000 t-Schiffe würden auch von den Häfen des Seengebietes unmittelbar nach New-York fahren.

Der zweite Vorschlag geht dahin, dem Canale eine derartige Größe zu geben, dass die Schiffe der Binnenseen selbst bis nach New-York kommen können. Der Canal würde etwa 6 m Tiefgang erhalten, also viel größere Kosten erfordern. Der Untersuchungsausschuss der Vereinigten Staaten hat dann neben dem Wasserwege von 6·4 m Tiefe auch einen solchen von 9·1 m Tiefe in Betracht gezogen, auf dem die Oceanschiffe direct nach Chicago fahren könnten. Es würde sich dann also um einen Verkehr von Chicago nach Liverpool und Hamburg handeln.

Sie alle werden wohl im Laufe des letzten Jahres von der Einrichtung eines directen Dampfschiffsverkehrs Hamburg—Chicago gehört haben. Es handelt sich dabei aber um einen ganz anderen Weg, nämlich durch den Lorenzstrom und über Montreal. Schon im 18. Jahrhundert, gleich nach dem Pariser Frieden von 1783, gieng man daran, die Stromschnellen des Lorenzstromes, welcher den Ontariosee mit dem Ocean verbindet, zu verbessern. Zunächst baute man ganz kleine Schleusen. Der Weg ist indessen im Laufe der Zeit verbessert worden und besitzt gegenwärtig eine Tiefe von 14 Fuß englisch, also von 4·3 m. Dieselbe Tiefe ist jetzt auch in dem Welland-Canal vorhanden, welcher den Eriesee mit dem Ontariosee verbindet, so dass günstigenfalls Schiffe von 4 m Tiefgang aus dem Seengebiete nach allen Oceanhäfen gelangen können. Aber das sind keine Oceanschiffe! Denken Sie an die großen Schiffe wie „Pennsylvania“, „Patria“ u. s. w., die zwischen Hamburg und Bremen einerseits und den nordamerikanischen Häfen andererseits fahren und 12.000 t Fracht zahlende Ladung einnehmen. Schiffe, welche nur 4 m Tiefgang haben, können unmöglich mit diesen Riesendampfern in Wettbewerb treten. Es ist billiger, die Ladung auf Binnenschiffahrtswegen nach den Oceanhäfen der amerikanischen Ostküste zu bringen und von dort eine Umladung vorzunehmen, deren Kosten bei weitem dadurch aufgewogen werden, dass die Oceanreise auf dem großen Dampfer zurückgelegt wird. Thatsächlich hat die Hamburg—Amerika-Linie die Fahrten Hamburg—Chicago wieder aufgegeben. Vermuthlich werden der Welland-Canal und der Lorenzstrom in absehbarer Zeit zu größeren Abmessungen gebracht werden, jedenfalls auf eine Tiefe von 6 m, die im Gebiete der Seen meistens vorhanden ist.

Naturgemäß hat der canadische Wasserweg den Vereinigten Staaten Anlass gegeben, auch ihrerseits einen Weg für die große Schifffahrt vom Ocean nach den Binnenseen zu planen. Für Wasserwege von 21 Fuß (6·4 m) oder 30 Fuß (9·1 m) Tiefgang kam der alte Erie-Canal kaum mehr in Betracht. Die neue Linie benutzt allerdings auch den Hudson und den Mohawk, wendet sich aber dann zum Oneidasee und erreicht bei Oswego den Ontariosee. Von dort sind zwei Linien bearbeitet. Hier sei nur diejenige besonders erwähnt, der man sich zur Zeit in Amerika mehr zuneigt. Sie benutzt zwischen dem Ontariosee und dem Eriesee den Niagarafluss, indem sie die Fälle in einer schnurgeraden Verbindung von Lewiston nach La Salle abschneidet und sodann in Buffalo endet. Dieselbe Linie ist übrigens auch für den 2·74 m tiefen Canal für 1000 t-Schiffe bearbeitet.

Aus dem Berichte der United States-Commission ist mir manches bekannt geworden, weil der Ober-Ingenieur der Commission auch den Bericht für den Düsseldorfer internationalen Schifffahrts-Congress über die Frage der Ueberwindung von großen Höhen erstattet hat. Es sind im ganzen 12–13 Arbeiten eingeleistet worden, welche sich mit der Frage der Ueberwindung großer Höhen beschäftigen, und die bezüglichlichen Verhandlungen des Congresses versprechen sehr interessant zu werden. Ueber das, was in den verschiedenen Berichten steht, darf ich selbstverständlich nicht aus der Schule plaudern, aus dem Inhalte der amerikanischen Berichte darf ich aber wohl schon eine Frage, die meinem heutigen Thema ganz nahe liegt, berühren. Für die Entwürfe zum neuen Schifffahrtswege New-York—Buffalo sind zwei Punkte von besonderem Interesse. Der erste betrifft die Umgehung des Niagaraalles, der zweite den Aufstieg vom Hudson zum Mohawk bei der Stadt Cohoes. Beide Flüsse liegen hier auf der Karte friedlich nebeneinander und der Fernstehende kommt nicht sobald auf den Gedanken, dass es sich hier um einen von den Mohawk-Fällen veranlassten Wasserstandsunterschied von 120 Fuß (36·6 m) handelt. Nur die vielen Schleusen des bestehenden Erie-Canals lassen etwas derartiges vermuthen. Soll nun ein Binnenschiffahrtscanal oder Seeschiffahrtsweg hergestellt werden, in allen Fällen werden die vorhandenen Schleusen von kleinen Gefällen vermieden werden müssen. Von zwei Linien, die für Cohoes bearbeitet worden sind, hat man die eine fallen lassen, weil sie bedingt, dass die Schifffahrt den Mohawkfluss ganz in der Nähe der Fälle kreuzt. Die Schifffahrt soll vielmehr den Hudson noch etwas weiter verfolgen und dann in einer Schleusentreppe den Mohawk erreichen. Ich sage: Schleusentreppe und kann dabei betonen, dass die Amerikaner zur Ueberwindung der Gefälle von nichts anderem wissen wollen als von Schleusen. Ich erinnere daran, dass vor einigen Jahren das interessante Project der Dutton-Schleuse auftauchte, über die ich in der Zeitschrift für Binnenschifffahrt*) kurz berichtet habe. Bei dieser pneumatischen Schleuse sind zwei Tröge, unter denen sich Luftkammern ähnlich wie große Gasometerglocken befinden, so miteinander in Gleichgewicht gesetzt, dass der eine Trog sich aufwärts bewegt, wenn der andere abwärts geht. Der Entwurf wurde namentlich in Europa mit großem Interesse aufgenommen, die Amerikaner wollen aber nichts davon wissen, sondern bleiben der alten Schleuse treu. Sie sagen namentlich, das sei alles noch nicht probiert worden, wollen sich also zu der Höhe der Entschließung der preussischen Ingenieure, die das Henrichenburger Hebewerk ausgeführt haben, trotzdem etwas ähnliches noch nicht ausgeführt war, nicht erheben. Allerdings ist zu beachten, dass sowohl in Cohoes als auch am Niagarafluss von Wassermangel gar nicht die Rede sein kann. Wenn auch manche Ingenieure auf dem Standpunkte stehen, dass selbst dort, wo genügend Wasser vorhanden ist, Trogschleusen ohne Wasserverbrauch vorzuziehen seien, weil das zum Schleusen gebrauchte Wasser anderweitig mechanische Arbeit verrichten könne, so kann doch von keiner Wasserverschwendung die Rede sein, wenn ein Theil vom Wasser des Niagaraalles zum Schleusen gebraucht wird, so lange nur ein kleiner Bruchtheil der Wassermasse zu mechanischer Arbeitsleistung herangezogen wird.

Das ganze Gefälle der Linie La Salle—Lewiston beträgt 320 Fuß oder 96 m und soll durch 8 zum Theile miteinander gekuppelte Schleusen von 12 m Gefälle überwunden werden. Aehnlich liegt die

*) Siehe Zeitschrift für deutsche Binnenschifffahrt, 1900, S. 134.

Sache bei Cohoes. Die Schleusenordnung ist verhältnismäßig sehr einfach. Glücklicherweise sind alle Schleusen im festen Fels zu bauen, so dass Gründungsschwierigkeiten nicht vorkommen. Die Schleusen für Canäle von 6.4 m oder 9.1 m Tiefe unterscheiden sich, abgesehen von den größeren Abmessungen, in nichts von den vorgeführten Schleusen für den Canal von 3.66 m Tiefe. Es sind Seeschiffsschleusen für Schiffe von nahezu 9 m Tiefgang entworfen, und zwar drei hintereinander gekuppelte Schleusen, von denen jede 40 Fuß oder 12 m Gefälle besitzt. Diese Schleusen sind in zwei Reihen nebeneinander angeordnet, so dass in der einen Reihe ausschließlich aufwärts, in der anderen ausschließlich abwärts geschleust wird. Dadurch Wasser zu ersparen, dass je zwei nebeneinander liegende Schleusen zum Ausgleich ihres Wasserstandes miteinander verbunden werden, hat man nicht versucht. Das ist auch sehr richtig; denn wenn 6 oder 8 Schleusen in zwei Reihen nebeneinander liegen, so ist jener Ausgleich nur dann nutzbar zu machen, dass immer neben jeder leeren Kammer eine Kammer liegt, in der sich ein Schiff befindet. Dadurch wird die Schifffahrt einem ungünstigen Zwangscourse unterworfen, während es ein wesentlicher Vortheil der Schifffahrt ist, dass das einzelne Schiff sich nicht um die andern zu kümmern braucht. Wasser ist genug vorhanden, deshalb sind auch keine Sparbecken vorgesehen. Ich möchte dabei hervorheben, dass bei gekuppelten Schleusen von 12 m Gefälle der unteren Schleuse, im Anfange der Wasserausgleichung das Wasser unter einem Drucke von 24 m zufließt. Das Wasser stürzt in diesem Falle mit einer solchen Geschwindigkeit durch den Auslauf, dass alle Ausläufe mit Eisen zu panzern sind, Mauerwerk würde da nicht halten. Die Ausläufe liegen so tief, dass die Wasserströme, die von beiden Seiten in die Schleuse eintreten, das in der Schleuse liegende Schiff nicht treffen. Die Schleusen sollen ausschließlich Stemmthore erhalten. Wenn eine der Kammern für Ausbesserungszwecke leergepumpt wird, während die danebenliegende Kammer im Betriebe ist, bekommt die Mittelmauer eine außergewöhnliche Beanspruchung, der durch Eiseneinlagen begegnet werden soll.

Es handelt sich also um ganz außerordentliche Entwürfe. Was davon verwirklicht wird, lässt sich heute noch nicht sagen. Die sehr eingehende Besprechung im Vereine der amerikanischen Civil-Ingenieure gibt allerdings einige Anhaltspunkte.

Der Major des Ingenieurstabes, Symons, der sich seit Jahren eingehend mit der Sache beschäftigt hat, empfiehlt für die Verbindung Buffalo-New York den 12 Fuß (3.66 m) tiefen Canal für „barges“, d. h. Schiffe von 1000 t Ladefähigkeit. Er bestreitet es — und ich glaube ihm darin beitreten zu sollen — dass es eine besondere Wohlthat wäre, die Oceanschiffe auf die Binnenseen zu bringen. Es würde schon erheblicher Mittel bedürfen, um die sämtlichen Häfen der Binnenseen den Schiffen von 6 m Tiefgang zugänglich zu machen.

Es würde aber auch nicht zweckmäßig sein, dasselbe Schiff auf dem Ocean und auf den Binnenwasserstraßen verkehren zu lassen.

Die Binnenseedampfer zeigen eine sehr einfache Bauart, wie aus den ausgestellten Zeichnungen schon hervorgeht, und sie brauchen keine großen Kohlenvorräthe aufzunehmen, weil sie sich jeden Augenblick wieder mit Brennmaterial versehen können. Sie besitzen 12 Decksluken von 2.15 m Breite und 10 m Länge und können bei guten Hafeneinrichtungen, wenn sie 5000 t Kohlen oder Erz fassen, in vier Stunden gelöscht oder beladen werden. Dasselbe Schiff kann, wenn es mit Weizen beladen ist, in 12 Stunden gelöscht werden.

Ein Oeandampfer wie die „Pennsylvania“ ist nicht in derselben Zeit zu entladen oder zu beladen, weil er nicht eine so große Anzahl weiter Luken haben kann. Wenn auch auf den Binnenseen erhebliche Stürme vorkommen, wird der Binnenseedampfer doch nicht so bedeutenden Beanspruchungen ausgesetzt wie das Oceanschiff sie in den Winterstürmen erfährt. Die Maschinen des nicht im Salzwasser verkehrenden Schiffes bedürfen keiner Oberflächen-Condensation u. s. w.

Das alles führt dazu, dass ein Schiff wie die „Pennsylvania“ nach den Berechnungen von Symons für die Tonne Fracht, die es befördern kann, in der Anschaffung Doll. 71 kostet, während die Kosten eines Binnenseedampfers nur die Hälfte betragen. Es spricht also sehr viel für die Annahme, dasselbe Schiff könne nicht mit Vortheil abwechselnd auf dem Ocean und auf den Binnenseen verkehren.

Weiter führt Symons zugunsten des „barge“-Canales mit dem 1000 t Schiff aus, dass dem New-Yorker Hafenbetriebe derartige Schiffe außerordentlich viel besser entsprechen als Binnenseedampfer. Die eigenthümlichen Einrichtungen des Hafens von New-York sind ja bekannt; jede Rhederei hat ihren eigenen Pier und die Wasserstraße neben dem Pier ist so schmal, dass neben dem Oeandampfer kein Binnenseedampfer liegen kann, wohl aber ein 1000 t Schiff. Wenn es sich nicht um die Verladung gewaltiger Massen handelt, gewährt die Beförderung in dem 1000 t Schiff den weiteren Vortheil, dass die beförderten Güter besser vertheilt werden können.

Ganz zum Schlusse möchte ich noch kurz eine Arbeit des bekannten Ingenieurs Corthell erwähnen, welche allerdings 10 Jahre alt ist. Sie ist deshalb interessant, weil sie erkennen lässt, wie sich innerhalb zehn Jahren die Ideen vollständig verändern können. Vor zehn Jahren war der Ruhm des amerikanischen Ingenieurs Eads, welcher die St. Louis-Brücke gebaut und die Mündung des Mississippi verbessert hat, auf dem Höhepunkt. Eads hatte damals eine Schiffseisenbahn für die Landenge von Tehuantepek entworfen, auf der die Seeschiffe von einem Ocean zum anderen befördert werden sollten. In Canada hatte man es gleichzeitig unternommen, eine Schiffseisenbahn herzustellen, welche die Fundy-Bay mit dem St. Lorenz Busen in Verbindung bringen sollte, damit die Schiffe nicht um Neu-Schottland herumzufahren brauchten.

Corthell hat die im Bau begriffene Schiffseisenbahn von Chignecto damals besucht, und das außergewöhnliche Werk hat ihn zu Nachahmungen angeregt. Damals bekamen wir auch sehr eingehende Berichte vom Bau jener Schiffseisenbahn, nachher hörte man weniger und weniger und schließlich gar nichts mehr davon. Jetzt habe ich mich vergeblich bemüht, irgend etwas in Erfahrung zu bringen; jedenfalls ist nichts aus der Sache geworden. Corthell wollte nicht nur eine Schiffseisenbahn vom Huronssee nach dem Ontariensee erbauen, sondern er projectierte auch zur besseren Verbindung mit Chicago eine Schiffseisenbahn vom Michigansee zum Eriensee, die bei 257 km Länge eine Höhe von 158 m überwinden sollte. Sie wird sicherlich nicht zur Ausführung kommen und sie ist auch gar nicht nöthig, denn in dem freien Wasser können die Schiffe ja leicht größere Entfernungen zurücklegen. Für die Verbindung vom Eriensee zum Ocean werden die nächsten Jahrzehnte dagegen aller Wahrscheinlichkeit nach eine große Entwicklung bringen.

Ich glaube nicht, dass der Wasserweg von 9.1 m Tiefe hergestellt wird. Ob man sich aber angesichts der gewaltigen Gütermassen, die zu befördern sind, dazu entschließen wird, dem Schiffe der Binnenseen von 5 bis 7000 t und von 6 m Tiefgang einen Weg nach New-York zu schaffen oder ob man auf das 1000 t Schiff und den „barge“-Canal zurückkommen wird, müssen wir abwarten. Jedenfalls wird man eine sehr leistungsfähige Wasserstraße schaffen. Auch bei uns sucht man mit den Seeleichtern weit ins Land vorzudringen. Schließlich wird aber das Ende erreicht und für die Weiterführung des Wasserverkehrs kommt nur die Binnenschifffahrt in Betracht. Ihr Ziel ist es, die weiter stromaufwärts gelegenen Gegenden mit dem Meere, andererseits aber auch die verschiedenen Stromgebiete unter sich zu verbinden.

Ich glaube, dass, wenn auch ein gut Theil der Arbeit der Binnenschifffahrt möglicherweise in die Hände der Seeschifffahrt übergehen sollte, doch immer weitere Gebiete der Binnenschifffahrt erschlossen werden, auf denen sie selbständig und segensreich wirken kann.

Zwei Tafeln zur Controle der tachymetrischen Rechnungen.

Von Prof. Dr. W. Láska.

Nachstehende Tafeln dienen zur Controle der bei tachymetrischen Aufnahmen vorkommenden Größen $l \cos^2 \alpha$ und $l \cos \alpha \sin \alpha$.

$$\text{Man hat } l \cos^2 \alpha + l \cos \alpha \sin \alpha = l \sqrt{2} \cos \alpha \sin (45 + \alpha)$$

$$\text{und } l \cos^2 \alpha - l \cos \alpha \sin \alpha = l \sqrt{2} \cos \alpha \cos (45 + \alpha).$$

Die Taf. I gibt mit dem Argumente α den Wert

$$\log \sqrt{2} \cos \alpha \sin (45 + \alpha)$$

und die Taf. II mit demselben Argumente

$$\log \sqrt{2} \cos \alpha \cos (45 + \alpha).$$

Man bedient sich zweckmäßig der Taf. I, und erst dann, wenn ein Fehler aufgedeckt wird, der Taf. II, weil die Interpolation bei der Taf. I einfacher ausfällt. Es liegen die Differenzen dieser Tafel innerhalb 2 und 13, während sie bei der Taf. II den Spielraum von 12 bis 53 durchlaufen.

Benützt man eine logarithmisch getheilte Latte, so kann man diese Tafel sogar zur bequemen Berechnung von Logarithmus „Distanz“ und „Höhenunterschied“ benützen. Da man alles auf einer Tafel hat, so entfällt das lästige Herumblättern in den Logarithmentafeln.

Taf. I.

log. $\sqrt{2} \cos \alpha \sin (45 + \alpha)$

Grad	0'	10'	20'	30'	40'	50'
0	0.0000	0.0013	0.0024	0.0037	0.0050	0.0062
1	0.0074	0.0086	0.0098	0.0110	0.0121	0.0132
2	0.0144	0.0155	0.0166	0.0177	0.0188	0.0199
3	0.0210	0.0221	0.0231	0.0242	0.0252	0.0262
4	0.0272	0.0282	0.0292	0.0302	0.0312	0.0322
5	0.0331	0.0341	0.0350	0.0359	0.0368	0.0377
6	0.0386	0.0395	0.0404	0.0413	0.0421	0.0430
7	0.0438	0.0446	0.0454	0.0463	0.0471	0.0478
8	0.0486	0.0494	0.0502	0.0509	0.0516	0.0524
9	0.0531	0.0538	0.0545	0.0552	0.0559	0.0566
10	0.0572	0.0579	0.0585	0.0592	0.0598	0.0604
11	0.0610	0.0616	0.0622	0.0628	0.0634	0.0640
12	0.0645	0.0651	0.0656	0.0661	0.0667	0.0672
13	0.0677	0.0682	0.0686	0.0691	0.0696	0.0700
14	0.0705	0.0709	0.0714	0.0718	0.0722	0.0726
15	0.0730	0.0734	0.0738	0.0741	0.0745	0.0746
16	0.0752	0.0755	0.0758	0.0762	0.0765	0.0768
17	0.0771	0.0773	0.0776	0.0779	0.0781	0.0784
18	0.0786	0.0788	0.0791	0.0793	0.0795	0.0796
19	0.0799	0.0800	0.0802	0.0804	0.0805	0.0807
20	0.0808	0.0809	0.0811	0.0812	0.0813	0.0814
21	0.0814	0.0815	0.0816	0.0816	0.0817	0.0817
22	0.0817	0.0818	0.0818	0.0818	0.0818	0.0818
23	0.0817	0.0817	0.0817	0.0816	0.0816	0.0815
24	0.0814	0.0814	0.0813	0.0812	0.0811	0.0809
25	0.0808	0.0807	0.0805	0.0804	0.0802	0.0800
26	0.0799	0.0796	0.0795	0.0793	0.0791	0.0788
27	0.0786	0.0784	0.0781	0.0779	0.0776	0.0773
28	0.0771	0.0768	0.0765	0.0762	0.0758	0.0755
29	0.0752	0.0746	0.0745	0.0741	0.0738	0.0734

P. P.

Taf. II.

log. $\sqrt{2} \cos \alpha \cos (45 + \alpha)$

Grad	0'	10'	20'	30'	40'	50'
0	0.0000	9.9988	9.9975	9.9962	9.9949	9.9936
1	9.9922	9.9910	9.9896	9.9882	9.9868	9.9854
2	9.9840	9.9826	9.9812	9.9798	9.9783	9.9769
3	9.9754	9.9740	9.9725	9.9710	9.9695	9.9679
4	9.9664	9.9649	9.9633	9.9617	9.9601	9.9585
5	9.9569	9.9552	9.9536	9.9520	9.9504	9.9487
6	9.9470	9.9453	9.9436	9.9419	9.9401	9.9384
7	9.9366	9.9348	9.9330	9.9312	9.9294	9.9276
8	9.9257	9.9238	9.9219	9.9200	9.9182	9.9163
9	9.9144	9.9124	9.9105	9.9085	9.9065	9.9045
10	9.9025	9.9005	9.8984	9.8963	9.8942	9.8921
11	9.8900	9.8879	9.8858	9.8836	9.8814	9.8792
12	9.8770	9.8748	9.8726	9.8703	9.8681	9.8658
13	9.8634	9.8611	9.8588	9.8564	9.8541	9.8517
14	9.8483	9.8468	9.8433	9.8419	9.8395	9.8369
15	9.8344	9.8318	9.8293	9.8268	9.8242	9.8216
16	9.8189	9.8162	9.8135	9.8109	9.8082	9.8055
17	9.8027	9.8000	9.7972	9.7943	9.7915	9.7886
18	9.7858	9.7828	9.7799	9.7770	9.7740	9.7711
19	9.7680	9.7649	9.7618	9.7588	9.7557	9.7526
20	9.7495	9.7462	9.7430	9.7398	9.7366	9.7333
21	9.7300	9.7268	9.7234	9.7199	9.7166	9.7130
22	9.7096	9.7060	9.7025	9.6990	9.6954	9.6918
23	9.6881	9.6844	9.6807	9.6770	9.6732	9.6694
24	9.6656	9.6617	9.6578	9.6539	9.6499	9.6459
25	9.6418	9.6377	9.6336	9.6294	9.6253	9.6211
26	9.6168	9.6126	9.6082	9.6038	9.5994	9.5949
27	9.5904	9.5858	9.5812	9.5766	9.5719	9.5672
28	9.5624	9.5576	9.5527	9.5478	9.5428	9.5378
29	9.5327	9.5275	9.5223	9.5171	9.5118	9.5065

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9
3	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13	
4	0	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	18	
5	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	22	
6	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	
7	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	31	31		
8	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35		
9	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	37	38	39	40		

	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
2	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12
3	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	18	18
4	18	18	19	19	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	24
5	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30
6	27	28	28	29	29	30	31	31	32	32	33	34	34	35	35	36
7	32	32	33	34	34	35	36	36	37	38	39	39	40	41	41	42
8	36	37	38	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48
9	41	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	50	51	52	53	54

$$d = l \cos^2 \alpha$$

$$h = l \sin \alpha \cos \alpha$$

$$d + h = l \sqrt{2} \cos \alpha \sin (45 + \alpha)$$

$$d - h = l \sqrt{2} \cos \alpha \cos (45 + \alpha)$$

Beispiel A. $l = 118.3$ $\alpha = 27^\circ 27'$

Taf. I $\log l$ 2.0730
 $0.0781 \dots 27^\circ 20'$
 $+ 1 \dots 7' \text{ PP (2)}$

$\log (d + h)$ 2.1512

$$d + h = 141.7.$$

Beispiel B. $l = 250.3$ $\alpha = 17^\circ 17'$

Taf. II $\log l$ 2.3985
 $9.8000 \dots 17^\circ 10'$
 $- 20 \dots \text{PP (28)}$

$\log (d - h)$ 2.1965

$$d - h = 157.2.$$

† Wilhelm v. Pressel.

In der Vorrede zur Denkschrift „Bahnen des Württemberg'schen Schwarzwaldes“, welche das Eisenbahn-Comité der Oberamtsbezirke Leonberg, Calw und Nagold im Jahre 1864 in Stuttgart erscheinen ließ, kommt folgender Passus vor: „Wir traten mit dem Herrn Ober-Baurath v. Etzel in Verbindung und baten denselben uns in unserer Eisenbahnfrage zu Hilfe zu kommen. Er empfahl uns für die Untersuchung der vorliegenden Frage einen seiner ausgezeichnetsten Ingenieure, welcher schon in der Schweiz durch Bestimmung der schwierigsten Eisenbahnlinien und Ausführung der größten und wichtigsten Bauobjecte sich einen bedeutenden Namen gemacht hat und welchem in Rücksicht auf seine erprobten Fähigkeiten die Ausführung der Brennerbahn übertragen worden ist, Herrn Pressel, einen Württemberger.“

Diese Charakterisierung der Fähigkeiten Pressels durch Ober-Baurath v. Etzel im Jahre 1864 hat für alle Zeiten eine unumstößliche Wahrheit verkündet, welche jedermann, der das Glück hatte mit diesem Ehrenmanne in Berührung zu treten, voll und ganz bestätigen muss.

Es war dem Gefertigten vergönnt, unter Pressel zu dienen, der so liebenswürdig und gütig sein konnte. Er fand bei seinen Belehrungen jene Worte, die von den jüngeren Ingenieuren als Wegweisungen so gerne aufgenommen und befolgt wurden. In späterer Zeit, als er mir schon längst Freund geworden, gedachten wir jener Zeiten, in der uns manche technische Fragen beschäftigten und die zu lösen und allseitig zu beleuchten er so meisterlich verstand. Nun ist diese Gestalt, dieses prächtige Gestirn der technischen Welt, dahingegangen in das Reich der Ruhe und damit hat er Ruhe gefunden von den Mühen und bitteren Erfahrungen, die ihm zu Theil geworden. Wilhelm v. Pressel wurde am 28. October 1821 in Stuttgart geboren, woselbst sein Vater Karl Friedrich Pressel Bürger war. Nach dem Tode desselben blieben zwölf Kinder zurück. Wilhelm v. Pressel war stets für das Fortkommen und die Unterstützung seiner Geschwister besorgt. Bis zum Spätjahr 1835 besuchte er die königliche Realschule, von da an bis zum Spätjahr 1840 die königliche polytechnische Schule in Stuttgart. In den Sommersemestern 1836, 1837 und 1838 verwendete er die freie Zeit zur Erlernung der Handarbeit (Zimmermann- und Steinmetzarbeiten) auf den Werkplätzen und wurde im Sommer 1838 als Polier des Baumeisters bestellt. Er war hierbei College unseres unvergesslichen Dombaumeisters Friedrich Schmidt, welcher später an der polytechnischen Schule Pressels Schüler wurde. Dieser praktischen Thätigkeit hatte Pressel, seiner eigenen Aussage gemäß, die Freude zur Construction zu verdanken.

Von October 1840 bis November 1841 war Pressel bei der königlichen Straßen- und Brückenbau-Inspection Stuttgart als Zeichner und Bauführer bei einem Brückenbaue in Verwendung.

Einem Drange die Welt auch außerhalb Stuttgart kennen zu lernen, ließ ihn gegen den Willen seines Vaters in der Zeit von November 1841 bis Mai 1842 eine Reise nach Belgien, England und Frankreich unternehmen, von der er voll neuer Eindrücke zurückkehrte. Infolge einer unvermutheten Vacanz einer Lehrkanzel an der polytechnischen Schule in Stuttgart wurde Pressel als Professor berufen; er lehrte descriptive Geometrie und Topographie von Juni 1842 bis October 1843. Die Lehrthätigkeit an der Schule ließ ihn die praktische Thätigkeit vermissen, darum trat er als Ingenieurpraktikant bei der kgl. württembergischen Eisenbahndirection im November 1843 ein.

Von Juni 1846 an bis October 1853 wirkte er als kgl. Bau-Inspector und Ingenieur der Section Geißlingen-Ulm (Uebergang über die schwäbische Alp) und Villams-Bruchsal (Verbindungsbahn mit Baden).

Seitens des Königs von Württemberg wurde Pressel mit dem Kronenorden ausgezeichnet, womit der Personaladel verbunden ist.

Pressel wurde dann an die schweizerische Centralbahn berufen und mit der Leitung des Baues des in der technischen Welt bekannten Hauensteintunnels betraut. Nach glänzender Lösung der ihm übertragenen Arbeiten wurde er in Anerkennung seiner Verdienste zum Ober-Ingenieur der Centralbahn ernannt, in welcher Stellung Pressel von November 1857 bis 1. Jänner 1862 verblieb.

Bis zu seiner Berufung durch den Baudirector v. Etzel zur österreichischen Südbahn-Gesellschaft, welche am 24. September 1862 erfolgte, hatte Pressel vom 1. Jänner 1862 ab einige Zeit hindurch über Ersuchen des schweizerischen Bundesrathes technische Agenten (Rheincorrection u. s. w.) zu bearbeiten, und bereiste er die österreichischen, italienischen, französischen und belgischen Bahnen.

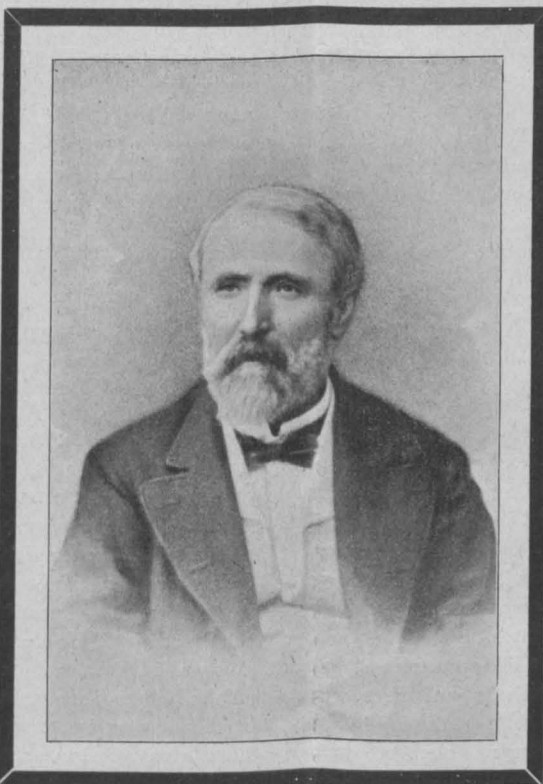
Der Verwaltungsrath der Südbahn-Gesellschaft hat Pressel als Ober-Inspector für den Bau der Brennerbahn berufen. Dadurch war seinem technischen Können ein weites Feld der Thätigkeit geöffnet. Pressel hat das in ihn gesetzte Vertrauen glänzend gerechtfertigt, und braucht man nur auf die von ihm erdachte Stufung des Sillflusses zwischen Innsbruck und Matri und auf die Ausführung der Bachtunnels hinzuweisen, um diesen Ausspruch zu rechtfertigen. Durch die Verwirklichung dieser beiden Gedanken ist der Unterschied im Baue zwischen der Semmeringbahn und der Nordrampe der Brennerbahn geschaffen worden. Am 1. Jänner 1868 wurde Pressel zum Director für den Unterbau und am 1. Jänner 1869 zum Baudirector ernannt.

Pressel nahm in seinen Stellungen bei der Südbahn auf den Bau der Linie Marburg—Villach, Kanisza—Bares,

Bruck—Leoben maßgebenden Einfluss, und wird in dieser Beziehung auf die Normalien für hölzerne Brücken als Provisorien für spätere definitive Bauten und auf den Bau der Ligrader Lehne der Linie Kanisza—Bares hingewiesen.

Pressels Normalien für den Unterbau der Brennerbahn machten Schule in der ganzen technischen Welt, welche dem Schöpfer dieser Normalien zu Dank verpflichtet ist. Nach Vollendung der Brennerbahn wurden seine Verdienste staatlicherseits durch Verleihung des Ritterkreuzes des Franz Josef-Ordens anerkannt.

Dass ein so hervorragender Ingenieur, dessen Thätigkeit im In- und Auslande erkannt worden ist, als eine begehrenswerte Kraft dastand, darf nicht besonders betont werden. Pressels Verlangen, weiter großes zu leisten, ließ ihn den Ruf des Baron Hirsch annehmen, die Bahnen der europäischen Türkei zu tracieren. Mit einem Stabe ausgezeichneten Ingenieure zog Pressel aus und verließ seine Stellung bei der österr. Südbahn, indem er vom 1. Juli 1869 ab sich vorerst beurlauben ließ. Die Anlage der Hauptbahnen dortselbst ist Pressels eigenstes Werk und zeigt die umfassendste Kenntnis des Ingenieurs und die meisterhafte Lösung der ihm gestellten Aufgabe sowohl in technischer als in volkswirtschaftlicher Beziehung. Differenzen mit Baron Hirsch, deren Grund in der Feinfühligkeit und Ehrenhaftigkeit des ausgezeichneten Mannes lagen, ließen Pressel die Türkei verlassen; die Strapazen seiner



unermüdlichen Thätigkeit verbunden mit den seelischen Aufregungen warfen ihn aufs Krankenlager. Die Krankheit Pressels dauerte von Juli 1871 bis gegen Ende Februar des nächsten Jahres.

Am 20. Februar 1872 erhielt Pressel von der türkischen Regierung ein Telegramm mit der Einladung, das Studium der Bahnen für Kleinasien zu übernehmen. Diesem ehrenden Rufe folgte Pressel, indem er am 28. Februar 1872 von Wien nach Konstantinopel abreiste. Fast gleichzeitig erhielt Pressel von Escher die dringende Einladung, die Stelle bei der Gotthardbahn statt des verstorbenen Faber zu übernehmen. Nachdem Pressel aber der türkischen Regierung bereits die Annahme ihres Rufes mitgeteilt hatte, so wollte er zum Leidwesen seiner Familie eine Aenderung seiner Entschließung nicht platzgreifen lassen.

Mit dem Pressel eigenen Feuereifer warf er sich auf die ihm nun gestellte Aufgabe. Die folgende Zeit brachte Pressel eine Reihe von Enttäuschungen, die ihn um so bitterer trafen, als seine deutschen Landsleute, die der Hochfinanz angehörten, und auch hochgestellte Persönlichkeiten Intriguen spielen ließen, um Pressel um die Früchte seiner aufopfernden Thätigkeit zu bringen. Ich verweise nur auf die Artikel der Zeitschriften, die über Pressel erschienen, wie Nr. 3068 der „Illustrierten Zeitung“ (Leipzig) vom 17. April 1892, Nr. 249 der „Neuen preußischen Zeitung“ vom 31. Mai 1902, Nr. 144 der „Ostpreußischen Zeitung“ vom 29. Mai 1902, Nr. 19 der „Oesterr. Eisenbahn-Zeitung“ vom 1. Juli 1902, der „Neuen Freien Presse“, Nr. 42 der „Zeitung des Vereins der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen“ vom 31. Mai 1902 u. s. w.

Bis in die letzten Tage seines Lebens war Pressel geistig

thätig, denn noch am 3. Mai l. J. kam aus Konstantinopel seiner Familie ein Elaborat zur Weiterbeförderung zu. Die erste Kunde von Pressels Erkrankung kam am 8. Mai in Wien an, der einige Tage darauf die Nachricht von eingetretener Besserung folgte. Als zwei seiner Kinder am 18. Mai in Stambul eintrafen, erfuhren sie von dem an diesem Tage stattfindenden Begräbnisse ihres am 16. Mai aus dem Leben geschiedenen Vaters. Freunde gaben ihm das letzte Geleite, und an seinem Grabe fielen die Worte: „Er ist wie ein Held am Kampfplatze geblieben“.

Pressel hinterließ seine Frau Elise Veronika geborene Oechlin, mit der er am 9. Jänner 1852 in Geißlingen getraut wurde, und sechs Kinder.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat sich veranlasst gefunden, in Anerkennung der Verdienste des langjährigen Mitgliedes der Witwe Pressels eine jährliche Rente aus der Jubiläums-Stiftung zufließen zu lassen.

Ich glaube im vorstehenden des ausführlichen über den Werdegang des Ingenieurs Wilhelm v. Pressel sprechen zu sollen, um den künftigen Ingenieuren ein Bild rastloser, emsiger und selbstloser Thätigkeit zu entrollen und der Mitwelt die Persönlichkeit ins Gedächtnis zurückzurufen, von der es im Schlusspassus des Artikels der „Ostpreußischen Zeitung“ heißt: „Wilhelm v. Pressel war bewundernswürdig als Eisenbahn-Ingenieur, aber noch größer als Mensch. Ein edler Mann von unbeugsamer Rechtlichkeit, treu und aufopfernd und immer von dem Bestreben beseelt, das Gesamtinteresse zu fördern“.

Payerbach, im Juli 1902.

C. B. Zelinka.

Kleine technische Mittheilungen.

Staubfreie Macadamstraßen. Bei einem zufälligen Durchschreiten der Habsburgerstraße in Luzern beobachtete ich am 30. Juli l. J., dass ein Theil dieser macadamisirten Straße sorgfältig gereinigt und dann mit einer ganz dünnen Schichte von kochendem Theer angestrichen wurde. Erkundigungen, die ich einzog, ergaben, dass es sich dabei um die Erprobung eines von Dr. Guglielminetti, einem in Monte Carlo thätigen praktischen Arzte, erfundenen Verfahrens handelte durch welches Macadamstraßen an der lästigen Staubentwicklung gehindert werden sollen. Aehnliche Versuche sollen in Monaco und neuestens auch in Rimini mit zufriedenstellendem Erfolge zur Durchführung gelangt sein. Die Kosten des Theeranstriches haben sich in Luzern mit Einschluss des Arbeitslohnes auf Fres. 7 per 100 m² gestellt. Die so angestrichene Straße soll durchaus gefahrlos für den Verkehr sein und auch völlig schlammfrei bleiben, da das Wasser in den Straßenkörper nicht mehr einzudringen vermag. Leider ist die Versuchsfläche in Luzern sehr klein, indem sie nur 380 m² umfasst; doch sollen Versuche in größerem Ausmaße schon in kurzer Zeit in der Umgebung von Paris angestellt werden.

Dpl. Ing. Paul.

Baufortschritte am Simplontunnel. Im Laufe des Monats Juli 1902 sind die Arbeiten am Simplontunnel täglich um 12-28 m gefördert worden; hievon entfallen 7-14 m auf die Angriffsstelle auf der Südseite und 5-14 m auf die nördliche Vortriebsstelle. Der gesammte Fortschritt im bezeichneten Monate beträgt 376 m, was bislang noch in keinem Monate erreicht worden ist. Zu Ende Juli 1902 betrug der Gesammtfortschritt vom Baubeginne ab 12-579 km, wovon 5574 m auf die Nordseite entfallen. Der sonst kontinuierliche Betrieb der Bohrmaschine wurde auf die Dauer von 16½ Stunden unterbrochen, um die Gesteinstemperatur zu messen; diese wurde in 7-461 Km. mit 530 bestimmt. Der Wasserzufluss beläuft sich auf 988 l/sec., wovon 920 l/sec. auf die Südseite entfallen.

Eine neue Bremsvorrichtung. In Basel ist eben eine Actiengesellschaft zur Verwertung einer von J. Fischer und H. Schneider erfundenen Spiralfeder gegründet worden. Das Grundprincip dieser Bremse beruht auf der Ausnützung der in einer Spiralfeder in der Richtung der Spiralen enthaltenen Kraft, vermöge welcher die aufgewundenen Spiralen den einmal erhaltenen Durchmesser, nach welchem sie gebaut worden sind, beizubehalten streben. Die Wirkungsweise der Spiralfeder ist die folgende: Wird eine Spiralfeder, von

welcher ein Ende fest, das andere beweglich ist, am freien Ende in der Richtung ihrer Windungen gestoßen, so dreht sie sich auf, d. h. ihr Windungsdurchmesser wird größer, u. zw. umso größer, je mehr das freie Ende zurückgestoßen wird; sobald aber das freie Federende wieder entlastet wird, dreht sich die Feder zusammen und nimmt ihren ursprünglichen Windungsdurchmesser ein. Befindet sich nun im Innern der Feder eine Welle, so wird sich die Feder fest anlegen, u. zw. umso fester, je größer der Durchmesser der Welle gegenüber dem Innendurchmesser der Feder in unbelastetem Zustande ist. Legt sich nun eine solche Feder um eine bewegliche Welle fest, so werden die einzelnen Windungen infolge ihrer Spannkraft auf der Welle Reibung erzeugen, welche dazu dient, die Windungen der Feder noch mehr zu spannen, somit die Reibung zu erhöhen; hiedurch tritt eine intensive Bremsung ein, die es ermöglicht, ein in Bewegung befindliches Fahrzeug auf kurze Entfernung zum Stillstande zu bringen. Die Construction der neuen Bremse ist von größter Einfachheit. Sie kann außer für Fahrzeuge selbstredend auch für andere rotierende Maschinentheile verwendet werden. Eine solche automatisch wirkende Bremsvorrichtung kann namentlich bei Trambahnen in Verbindung mit einer an der Stirnseite des Wagens angebrachten Fangvorrichtung von großem Werte sein. In dieser Hinsicht angestellte Proben sollen in Bezug auf Zuverlässigkeit der Wirkung gute Ergebnisse aufgewiesen haben. Ein Vortheil dieser Anordnung soll auch sein, dass durch die Fangvorrichtung die Wucht von Wagenzusammenstößen vermindert wird. Die Bremse steht in Verbindung mit der Fangvorrichtung und wird durch letztere beim geringsten Anstoßen an einen Gegenstand ausgelöst, wodurch ohne Hinzuthun des Wagenführers der Wagen gebremst wird. Die Spiralfeder ist vermöge des mit ihr verbundenen Handhebels, der eine rasche Bremsung ermöglicht, gegenüber einer Spindelbremse bezw. Kurbelbremse im Vortheil, zumal wenn rasch gebremst werden muss; beim Bethätigen der neuen Bremse ist auch eine Kraftanstrengung seitens des Wagenführers nicht erforderlich, weil die Bremsung durch die lebendige Kraft des Wagens selbst ausgeführt wird; von dessen Masse und Geschwindigkeit ist sonach der Bremsweg abhängig.

Montagewagen zum Baue und zur Revision der Straßenbahn-Oberleitung. Beim Baue von Gerüst- oder Montagewagen hat man sein Hauptaugenmerk darauf zu richten, eine Verbindung zwischen Fahrdrat und Fahrachse zu vermeiden. Es dürfen also keine von

oben nach unten durchgehenden Eisentheile angebracht werden, da sonst der an dem Fahrdrathe arbeitende Monteur der Gefahr elektrischer Schläge ausgesetzt ist. Es empfiehlt sich daher, den Montagewagen aus einem Materiale herzustellen, das gute Isolierung der Plattform von der Erde ermöglicht. Aus diesem Grunde verwendet man hauptsächlich Holz. Da die Wagen aber den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind und mit Wasser getränktes Holz schlecht isoliert, so muss das Holz, um diesem Uebelstande abzuweichen, gut mit Oelfarbe gestrichen werden.

Ein Wagen, der allgemein verwendbar sein soll, hat viele Bedingungen zu erfüllen. Namentlich ist darauf zu sehen, dass er sich der wechselnden Höhe des Fahrdrathes leicht anpassen lässt. Zu diesem Zwecke muss sich die obere Arbeitsbühne auf- und abwärts bewegen lassen, was man am vortheilhaftesten durch sicher gelagerte Drahtseile erreichen kann. Natürlich muss sich die Arbeitsbühne in jeder Lage arretieren lassen und der Wagen muss so stabil sein, dass selbst bei der höchsten Lage der Plattform ein Umstürzen ausgeschlossen ist, auch wenn an derselben ein großes Gewicht wirken sollte. Der Montagewagen soll aber nicht allein beim Baue der Oberleitung benützt werden, sondern es sollen sich auch Revisionen während des Betriebes mit ihm vornehmen lassen, ohne dass letzterer gestört wird. Aus diesem Grunde erhält er eine ausladende Plattform, welche die halbe Dachbreite überragt, so dass bei Rollencontact die Contactruthe noch vorbei kann. Beim Bügelcontact würde natürlich diese Ausladung keinen Vortheil bieten, wenn die Plattform nicht zur Seite gedreht werden könnte, so dass der Motorwagen ungehindert vorbei kann.

Diesen Bedingungen entspricht der der Wagenbau-Anstalt von Robert Liebscher in Dresden patentierte und von ihr erbaute Montagewagen mit drehbarer Plattform. Er kann bequem von zwei Leuten oder einem Pferde gezogen und während des Transportes auf circa 3,5 m zusammengeschoben werden. Die Achsen sind mit Messingkapselverschluss und mit Schmierkammern innerhalb der Büchsen versehen, so dass bei sachgemäßer Behandlung vierteljährlich nur eine Schmierung der Achsenschenkel nothwendig ist. Die Federn sind so stark, dass beim Fahren die Wirkung der Stöße auf den Oberbau des Wagens abgehalten und doch ein Schaukeln der Plattform verhindert wird. Um dem arbeitenden Monteur die größte Sicherheit zu gewähren, ist der Rahmen so breit gehalten, dass der Unterbau des Wagens gleichsam als Stütze für den Oberbau dient und man die Höhe des eingeschobenen Gerüsts ausnützen kann, um Kleiderschränke, Werkzeugkasten und Materialkasten unterzubringen. Hiedurch ist der Schwerpunkt des Wagens weit nach unten verlegt und dadurch einem Unkippen vorgebeugt. Eine Berechnung ergab, dass der Wagen erst bei einer auf der ausladenden Plattform ruhenden maximalen Belastung von 500 kg zum Kippen kommen würde. Es wurden dann mit einem fertiggestellten Montagewagen Versuche angestellt, die die Berechnung als richtig bestätigten. Der Wagen war auf eine Neigung von circa 10° gefahren, die ausladende Plattform mit zwei Leuten belastet, durch fortwährendes Stoßen der Wagen zum Schwanken gebracht und endlich wurde von einem Manne von der Plattform aus in horizontaler Richtung ein starker Zug ausgeübt. Alle diese Kräfte, die circa 500 kg darstellen, waren aber nicht im Stande, die der Ausladung entgegengesetzten Räder auch nur um das Geringste vom Straßenprofile zu entfernen. Soll der Wagen auf der Strecke benützt werden, so wird das Gerüst durch Kurbel, Zahnradübersetzung, Seiltrommel und Drahtseile ausgeschoben und in seiner Stellung durch Riegel gehalten. Der Holzbau des Gerüsts und Wagens wird aus gutem, astfreiem Eschenholz, der Rahmen aus Eichenholz, der Bodenbelag sowie der Belag der Plattform aus Fichtenholz hergestellt und durch zweimaligen Oelfarbenanstrich isolierend gemacht. Die Ausladung an der oberen Plattform ist herausklappbar, so dass sie, wenn nicht in Gebrauch, der Plattform als Seitenwand dient. Die Gallerie ist von Holz und leicht abnehmbar. Sie besitzt an zwei Seiten Kästen für Material und Werkzeug. Ein Hauptvorzug des Wagens besteht darin, dass infolge der Drehbarkeit der Plattform der Wagen nicht mehr wie bisher dem Bügel des Motorwagens auszuweichen braucht, sondern auf seinem Platze bleiben kann, da durch ein leicht und bequem auszuführendes Drehen eines abnehmbaren Steckgriffes die Plattform dem Bügel des vorbeifahrenden Motorwagens auszuweichen vermag. Zu diesem Zwecke ruht die

Plattform mit 4 Rollen auf einem am Fahrstuhle befestigten schmiedeeisernen Laufkranze, der durch Tragstangen abgestützt ist. Letztere dienen gleichzeitig zur Lagerung eines Drehzapfens. Mit den Tragstangen ist ein Zahnrad fest verbunden, welches in Eingriff mit dem an der Plattform befestigten kleineren Zahnrade steht, das als Planetenrad wirkt. Dieses sitzt auf einer Welle, welche mit einem Vierkant zur Aufnahme eines Steckgriffes dient. Wird nun an dieser Kurbel gedreht, so läuft das Planetenrad um das große Zahnrad und nimmt die Plattform mit.

Schlüter.

Das Wassergaswerk der Stadt Pettau (System Strache).

Die Gaserzeugung im Jahre 1901 betrug 129.736 m³. Der Verbrauch des Gasmotors zum Betriebe des Ventilators stellte sich auf 12.401 m³, so dass in das Rohrnetz 117.335 m³ abgegeben werden konnten. Die größte Production war am 17. December mit 709 m³, die kleinste mit 102 m³ am 28. Juli. Zur Vergasung wurde ausschließlich Wieser Mittelkohle (Braunkohle) mit 7,54% Koksatz verwendet. Außerdem wurden zum ersten Warmblasen 100 kg Koks pro Tag verbraucht (anfangs Gaskoks, später Szabol'sche Hüttenkoks). Der Einkaufspreis der Braunkohle stellte sich im Durchschnitt auf K 18-82, der Kesselkohle auf K 9-58 und der Koks auf K 35-92 per Tonne loco Gaswerk. Für Erweiterungs- und Verbesserungsarbeiten wurden im abgelaufenen Betriebsjahre rund K 5000 verausgabt, und musste daher der entsprechende Verzinsungs- und Amortisationsbetrag mit rund K 300 zu den Ausgaben für Zinsen und Amortisation geschlagen werden.

Die Betriebskosten stellen sich wie folgt:

	für 117.335 m ³ Kronen	pro m ³ Heller
Verbraucher Dampf zur Erzeugung des Wassergases sowie zum Antriebe des Gebläses 134.172 kg, d. i. 33.543 kg Braunkohle per Tonne K 9-58	320-35	0-272
Koks zum täglichen ersten Warmblasen 36.400 kg per Tonne K 35-92	1307-49	1-113
Koks als Zumischung zur Braunkohle 10.865 kg per Tonne K 35-92	390-27	2-645
Braunkohle zum Gasen 144.123 kg per Tonne K 18-82	2712-40	
Parfumierung des Gases und Schwefelsäure 1114 kg zu 16 Heller	376-04	0-321
Für Abnützung der Reinigermasse	50-—	0-043
Schmiermaterial	87-52	0-075
Diverses	475-—	0-405
Material Summe	5719-07	4-874
Arbeitslöhne	1644-—	1-401
Der Gasmeister überwacht auch den Betrieb des städtischen Sägewerkes und der Tischlerei, und ist daher hier nur ein entsprechender Theil seines Lohnes verrechnet.		
Reparaturen incl. Chamotte zur Ausmauerung der Generatoren	175-99	0-150
Gesamtsumme	7539-06	6-425.

Die Zahl der Consumenten ist im abgelaufenen Jahre wieder um ein Beträchtliches gestiegen, und zwar von 168 im Vorjahre auf 193 und von 1329 Flammen auf 1580 sammt der öffentlichen Beleuchtung. Nebstbei befinden sich noch drei Gasmotoren, drei Gasöfen, 13 Kochherde sowie eine Bügelmaschine für Stärkwäsche und einige Gasbügeleisen im Gebrauche. Es ist daher trotz des verringerten Gasconsumes bei den Kaufleuten, welcher durch den Beschluss, die Geschäfte um 7 Uhr abends zu sperren, herbeigeführt wurde, eine Steigerung des Privatconsumes um 3198 m³ gegen das Vorjahr zu verzeichnen.

John Butler Johnson. Die transatlantische Presse meldet uns einen für die technische Welt herben Verlust. J. B. Johnson ist auf seinem Landaufenthalte bei South Haven Mich. das Opfer eines Unfalles geworden und hat so seine thatenfrohe Laufbahn beenden müssen, als er eben im Begriffe war, sich als Leiter des Engineering College in Wisconsin neue Lorbeeren als technischer Lehrer zu sammeln.

Seine Laufbahn ist typisch für die heutige Generation von Ingenieuren in Nord-Amerika. Johnson ist 1850 in Ohio geboren, von

wo seine Eltern mit seinen sieben Geschwistern bald weiter westwärts zogen um sich in Indiana niederzulassen; dort konnte er nur mit Mühe den grundlegenden Studien nachgehen. Seine Carriere begann als Schullehrer; fast alle bedeutenden Männer Nord-Amerikas gehörten wenigstens vorübergehend diesem Stande an. Als bereits 24-jähriger Mann konnte er die höhere technische Hochschule in Ann Harbor beziehen, die er 1878 absolvierte. In den folgenden sechs Jahren finden wir ihn bei den Vermessungen im Gebiete der großen Seen und des Mississippi. 1884 wurde er als Professor des Civil-Ingenieurwesens auf die Washington-Universität nach St. Louis Mo. berufen, als welchen ihn die ganze technische Welt kennt. Da seine Berufung als Vorsteher nach Wisconsin erst jüngsten Datums ist, war es ihm nicht vergönnt, dort über groß angelegte Vorbereitungen hinaus zu kommen, in denen ihn der Tod ereilte. Seine bekanntesten Lehrbücher sind: „Theorie und Praxis der Vermessung“, „Moderne Fachwerke“, „Baumaterialien“ und „Technische Verträge und Bedingungen“. Außerdem wirkte er jedoch auf dem ganzen Gebiete der technischen Öffentlichkeit anregend und befruchtend durch zahlreiche Artikel, Vorträge und Discussionen, insbesondere aber, indem er in selbst-

loser Weise durch sieben Jahre die Literaturschau der Vereinigung der technischen Vereine Nord-Amerikas herausgab und leitete. Er war ein großer Verehrer deutscher technischer Lehrmethoden, die er mit der amerikanischen Auffassung der Sache zu vereinigen versuchte. Es kennzeichnet wohl am besten seinen Ruf als Lehrer, dass in der kurzen Zeit seines Wirkens in Wisconsin sich die Zahl der Hörer von 250 auf 500 erhöht hat. Der Leitstern seines Wirkens war der technische Erziehung jene Vollkommenheit zu geben, wie sie der technische Stand bedarf, und hat er erst kürzlich als Präsident der amerikanischen Gesellschaft zur Hebung der technischen Erziehung in einer Ansprache sein Programm entwickelt, das freilich nun sein Testament geworden ist, in welcher er die Gründe auseinandersetzt, warum die Amerikaner gute Ingenieure sind und was noch an ihnen zu bessern wäre. Ein unserem Stande gewidmetes erfolgreiches Leben ist zur Rüste gegangen, und da auch wir an den Segnungen seiner Mühe theil haben, sollen wir auch seiner als Vorkämpfer für die idealste Grundlage unseres Standes wehevoll gedenken.

Fritz v. Emperger.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Professor der allg. Staatshandwerkerschule in Imst, Herrn Eduard Kaczowski, zum Director dieser Anstalt ernannt.

† Am 17. August l. J. ist der Landtags-Abgeordnete Gottfried Jax in Waidhofen a. d. Ybbs nach langem schmerzvollen Leiden im Alter von 58 Jahren verschieden.

Preisauusschreiben.

Wegen Erlangung von Projecten und Angeboten für den Umbau der drei städtischen Pferdebahnlilien in Linien mit elektrischem Betriebe nebst Einrichtung einer elektrischen Station in St. Petersburg schreibt das dortige Stadtamt einen Wettbewerb aus. Behelfe zur Theilnahme am Wettbewerbe sowie Anmelde-Formulare mit Fragelisten werden auf Verlangen kostenlos zugesendet. Projecte und Angebote sind bis 14. November l. J. beim Stadtamte einzubringen, welches weitere Auskünfte ertheilt.

Preisauusschreiben des Vereines Deutscher Verblendstein- und Terrakottenfabrikanten in Berlin. (Nr. 18 der „Zeitschrift“.) Zu dem am 2. August abgelaufenen Wettbewerbe, betreffend eine Abhandlung über die praktischen und ästhetischen Vorzüge des Backsteinbaues, sind neun Preisbewerbungsschriften eingelangt. Zu dem Wettbewerbe, betreffend eine Façade für ein Geschäfts- und Wohnhaus, sind 39 Mappen, Kisten und Rollen eingetroffen. Die Ausstellung der Entwürfe wird voraussichtlich in der zweiten Hälfte September in Berlin stattfinden; Ort und Zeit wird seinerzeit bekanntgegeben werden. Mitte September findet die Sitzung des Preisgerichtes statt.

Offene Stellen.

151. Bei der Stadtgemeinde Pressburg gelangen zwei Ingenieurstellen II. Classe mit dem Jahresgehälter von je K 2800, dem Quartiergehälde von K 700 und dem Ansprüche auf eine Quinquennalzulage von K 200 zur Besetzung. Bewerber haben ihre documentierten Gesuche bis 9. September l. J. beim Bürgermeisteramte in Pressburg einzubringen.

152. Das technische Bureau der Maschinenfabrik Karhula in Finnland sucht einen erfahrenen, selbständigen Constructeur für Maschinen der Holzschleiferei, Pappen- und Papierfabrication. Bewerber gesetzten Alters, welche möglichst auch in solchen Betrieben thätig gewesen und sprachkundig sind, und welche ihre Befähigung durch gute Zeugnisse nachzuweisen vermögen, finden gut besoldete, dauernde Stellung und wollen unter Beifügung ihres Lebenslaufes und unter Angabe des Alters, der Gehaltsansprüche und des frühesten Eintrittes ihre Gesuche an Karhula, Osakeyhtiö, Abt. Maschinenfabrik Karhula in Finnland richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues einer eisernen Brücke über den Rakonitzer Bach in der Stadt Rakonitz gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Lieferung und Montierung der Eisenconstruction mit Anstrich im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.258; b) Herstellung der Pfeiler, der Fahrbahn, des Trottoirs, der

Geländer und der Laternen im Kostenbetrage von K 4190.78 und c) Abtragung der alten Holzconstruction und der bestehenden Pfeiler im Kostenbetrage von K 281.87. Offerte sind bis 25. August l. J. an den Bezirksausschuss in Rakonitz zu richten.

2. Vergebung der Ausführung der Canäle in der Niklasstraße in Prag. Offerte sind bis 26. August l. J., vormittags 11 Uhr, beim Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathhauses einzubringen. Pläne und Bedingungen liegen in der städtischen Canalisierungskanzlei zur Einsicht auf.

3. Lieferung einer Waggonbrückenwage von 50 q Tragfähigkeit, welche in Kolin, im III. Bezirke, in der Žižkastraße zur Aufstellung gelangen soll. Anbote sind bis 26. August l. J. bei der Stadtgemeinde einzubringen.

4. Die beim Ausbaue der zur Ada-Padéer Fähre führenden Municipalstraße noch erforderlichen, auf K 39.584.21 veranschlagten Arbeiten sammt Baumaterial-Lieferung gelangen bei der am 29. August l. J. stattfindenden Offertverhandlung zur Vergebung. Offerte sind bis 28. August l. J., nachmittags 5 Uhr, beim Vicegespanamte in Zombor einzureichen. Vadium K 4000. Kostenanschläge, Pläne und Bedingungen können beim dortigen k. u. Staatsbauamte eingesehen werden.

5. Vergebung der nachstehenden Arbeiten und Lieferungen für den Bau der Volksschule für Knaben und Mädchen im XIX. Wiener Gemeindebezirke, Weinberggasse: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Betrage von K 83.301.42 und K 5510.68 Pauschale; b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Betrage von K 9100; c) Stuccaturarbeiten im Betrage von K 2419; d) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 10.287.50 und K 712.50 Pauschale; e) Bantischlerarbeiten im Betrage von K 18.252.78 und K 747.22 Pauschale; f) Schlosserarbeiten im Betrage von K 13.077.93 und K 522.07 Pauschale; g) Anstreicherarbeiten im Betrage von K 3369 und K 131 Pauschale; h) Glaserarbeiten im Betrage von K 2753 und K 147 Pauschale; i) Asphaltierarbeiten im Betrage von K 2404 und K 196 Pauschale; k) Herstellung des Terrazzopflasters im Betrage von K 1170; l) Lieferung der Steinzeugwaren im Betrage von K 2395.95 und K 604.05 Pauschale; m) Möbeltischlerarbeiten im Betrage von K 6268.50 und K 334.50 Pauschale; n) Lieferung der Schulbänke im Betrage von K 5005; o) Lieferung der Turnsaaleinrichtung im Betrage von K 2043.20 und K 200 Pauschale; p) Bildhauerarbeiten im Betrage von K 472 und K 300 Pauschale; q) Installation der Gaseinrichtung im Betrage von K 2342.74 und K 200 Pauschale; r) Installation der Wasserleitung im Betrage von K 4999.98 und K 546.13 Pauschale, und s) Herstellung der Gasofenheizung im Betrage von K 7000. Offerte sind bis 28. August l. J., vormittags 10 Uhr beim Magistrate Wien einzubringen, woselbst in der Volkshalle des neuen Rathhauses die öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden wird. Vadium 50/0. Pläne, Bedingungen und Kostenanschläge liegen im Stadtbauamte zur Einsicht auf.

6. Wegen Vergebung des Ausbaues von Sectionen der Vicinalstraßen Heréd-Lörincz-Gombos im veranschlagten Kostenbetrage von K 58.705.04 findet am 1. September l. J., vormittags 10 Uhr, im Oberstuhlrichteramte zu Szirák eine Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe liegen beim genannten Stuhlrichteramte zur Einsicht auf. Vadium 50/0.

7. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirection Villach werden Hochbauten anlässlich der Erweiterung der Station St. Andrä zur Ausführung gelangen, und werden die bezüglichlichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für diese Objecte beträgt K 28.800. Offerte sind bis 2. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direction einzubringen. Die auf die Ausführung bezughabenden Projectspläne, allgemeinen und speciellen Bedingungen, Bau-

beschreibung und Kostenberechnungen sind im Bureau der Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau obiger Direction einzusehen, und können daselbst auch die Offertformulare behoben werden. Vadium 50%.

8. Die k. k. Statthalterei Innsbruck vergibt den Bau einer neuen Straßenbrücke mit eisernem Oberbau über den Etschfluss in Km. 30,2 der Vintschgauer Reichsstraße bei Forst nächst Meran. Anbote sind bis 8. September l. J. an die k. k. Statthalterei in Innsbruck zu richten. Vadium K 3000.

9. Die k. k. Staatsbahndirectionen Olmütz und Pilsen vergeben im Offertwege die Lieferung der im Jahre 1903 erforderlichen Oberbauschwellen, Brücken-, Extra-, Waggonbau-, Schnitt- und Rundhölzer, der Holzkohle sowie diverser Holzwaren. Offerte sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, bei den betreffenden Directionen einzubringen. Die Lieferungs-Ausschreibungen liegen in der Vereinskanzlei zur Einsichtnahme auf.

10. Die beim Baue eines in Agram aufzuführenden zweistöckhohen Post- und Telegraphengebäudes erforderlichen Arbeiten und Lieferungen gelangen im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 10. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der Hilfsämterdirection des k. u. Handelsministeriums in Budapest einzureichen. Die allgemeinen und speciellen Bedingungen u. s. w. können bei der k. u. Post- und Telegraphendirection in Agram, ferner bei den Architekten Julius Sándy und Ernst Förk in Budapest (II Toldy Ferencz-utca 20) eingesehen werden. Vadium 50%.

11. Zur Wasserversorgung der k. u. Tabakfabrik in Eger ist mit den veranschlagten Kosten von K 58.489,84 eine Wasserleitung zu erbauen, deren Arbeiten im Offertwege zur Vergebung gelangen. Die schriftlichen Anbote sind bis 11. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Hilfsamte der k. u. Tabakregie-Centraldirection in Budapest einzureichen. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen in der technischen Section der genannten Centraldirection sowie bei der k. u. Tabakfabriksdirection in Eger zur Einsicht auf. Vadium 50%.

12. Die Stadtgemeinde Fogaras vergibt im Offertwege die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung. Unternehmer werden eingeladen, ihre Anbote bis 15. September l. J. beim Stadtvorstande einzureichen. Nähere Aufklärungen werden von der Vorsteherung erteilt.

Bücherschau.

8529. Augsburg in kunstgeschichtlicher, baulicher und hygienischer Beziehung. Augsburg 1902.

Die Stadt Augsburg rüstet sich die 15. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in seinen Mauern abzuhalten und die Theilnehmer an derselben würdig zu empfangen. Die von der Stadt gewidmete Festschrift ist vom städtischen Ober-Baurath Fritz Steinhäuser unter Mitwirkung der städtischen Ingenieure bearbeitet und liegt in einem stattlichen, schön ausgestatteten, mit vielen Bildern versehenen Bande vor uns. Einer Stadt von der Bedeutung Augsburgs fällt es nicht schwer eine verlockende Beschreibung ihrer Sehenswürdigkeiten zu bieten, geschichtliche Bilder von hohem Reize aufzurollen und auf städtische Einrichtungen hinzuweisen, welche allerorts als mustergiltig angesehen werden. Sie kann bei der römischen Niederlassung Augusta Vindelicorum anfangen und in ununterbrochener Reihenfolge Geschichtliches, Künstlerisches und Technisches bieten bis zu den neuesten Zier- und Nutzbauten, an welchen Augsburg reicher ist, als viele andere ebenfalls voraus-eilende Städte. So beginnt denn auch die Festschrift mit „Augsburg zur römischen Zeit“, widmet dann Abschnitte der althechristlichen und romanischen Kunst, der gotischen und der nachgotischen Zeit und führt diese in ihrer stetigen Entwicklung vor, wie sie der Reihe nach in Augsburg ihre Spuren hinterließen. Die Beschaffenheit der Bodenverhältnisse, die städtischen Verkehrsanlagen, das Wohnungswesen, die Bauvorschriften sind im Anschlusse an das Geschichtliche ausführlich behandelt und nicht minder wird den Besuchern eine eingehende Beschreibung des städtischen Schauspielhauses, der städtischen Bücherei sowie der neuen Denkmale geboten. Daran schließen sich Abhandlungen über Gesundheitspflege und Wohlfahrtseinrichtungen, über Feuerlöschwesen, Schulbauten, Krankenhäuser sowie über die alte Fuggerei, welche armen Handwerkern und Bürgern der Stadt Augsburg unentgeltlich Wohnungen bietet und seit 1519 als Stiftung der Brüder Ulrich, Georg und Jakob Fugger in wenig veränderter Form besteht. Alle diese Beschreibungen und Abhandlungen sind mit lehrreichen und sehr anschaulichen Bildern ausgestattet, welche aus Grundrissen, Schaubildern, Schnitten und Lageplänen bestehen. Auch alte Stadtpläne sind in dem Werke enthalten, welche einen höchst anregenden Vergleich mit dem gegenwärtigen Bestande der Stadt ermöglichen, wie dieser in einem vor-trefflichen Plane vorgeführt wird. Die Stadtverordnung ist zu der trefflichen Festgabe zu beglückwünschen, welche sie für ihre Gäste bereitgelegt hat, sie hat sich und ihrer schönen altersgrauen und dennoch schornsteinumgürteten Stadt damit ein ehrendes Denkmal errichtet.

K. .

8530. Augsburg. Eine Sammlung seiner hervorragendsten Baudenkmäler aus alter und neuer Zeit. Herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein in Augsburg. 1902, Kutschera & Gehr.

Eine großartige Widmung der Augsburger Fachgenossen, welche den Theilnehmern an der 15. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine (31. August bis 3. September 1902 zu Augsburg) zugeeignet ist. Ein mächtiger Band, voll mit herrlich gelungenen Lichtbildern, führt dem Fachmanne alle hervorragenden Bauwerke aus früherer Zeit sowie eine Reihe von Einzelheiten dieser Bauten vor und zeigt ihm viele gelungene Strebungen der Gegenwart. Das Werk ist danach angelegt, dass es ein vollständiges Bild der baulichen Schönheiten der alten Fuggerstadt bietet, welcher die Zeit der Gothik und nach ihr Elias Holl und andere große Meister ihr Gepräge gegeben haben.

K. .

8193. Acetylencentralen. Gemeinverständliche Darstellung des derzeitigen Standes der Beleuchtung ganzer Ortschaften mit Acetylen. Von Professor Dr. J. H. Vogel in Breslau. Mit zahlreichen erläuternden Abbildungen im Text. Halle a. S., Karl Marhold. (Preis M 4.)

Das vorliegende Buch behandelt in allgemein verständlicher Weise die wesentlichsten Fragen, welche bei Errichtung von Acetylenbeleuchtungs-Anlagen für kleinere Städte (bis zu mehreren 1000 Flammen gleichzeitigen Verbrauchs) zu erwägen sind. Der Verfasser begnügt sich jedoch mit diesem allein nicht; er will auch den Vorurtheilen, welche dieser Industrie bisher noch entgegengebracht werden, durch Aufklärung entgegenwirken. Derselbe hat eine Reihe bestehender Centralen im Deutschen Reiche bereist und das Ergebnis durch zahlreiche Umfragen und erhaltene Mittheilungen aus der Praxis zur Grundlage dieses Buches genommen. Wir finden darin alles Wissenswerte, welches den Bau und Betrieb solcher Centralen tangiert. Der Verfasser bespricht die diversen Gaserzeugungssysteme und kommt zu dem Resultate, dass für Großbetrieb nur das Einwurfsystem geeignet ist. Im Weiteren beschreibt er uns die verschiedenen in Verwendung stehenden Reinigungsmethoden des Gases, wie Acagin, Puratyl, Heratal, Frankolin. Ein kleiner Abschnitt behandelt die wichtige Frage „Sicherung der Acetylenanlagen gegen das Einfrieren“; weiters findet man Mittheilungen über die Art und Weise der Rohrverlegung, eine Beschreibung der verschiedenen in Verwendung stehenden Brenner und Behandlung derselben, daran anschließend die Verwendung des Auer-Glühkörpers für das Acetylen. In dem Abschnitte „Verwendung des Acetylen für Motorenbetrieb“ wurden über erfolgte Rundfragen eingelangte Mittheilungen der Motorenbesitzer aufgenommen, welche von Interesse sind. Eine nicht unwichtige Frage beim Betrieb von Acetylencentralen, nämlich die Weiterverwendung der Kalkrückstände aus der Gaserzeugung, ist vom Verfasser in erschöpfender Weise behandelt. Nicht unerwähnt wollen wir das Capitel über Explosionen lassen, in welchem der Verfasser zu dem Resumé gelangt, dass die Zahl derselben seit Auftauchen dieses Industriezweiges, im Verhältnisse zu den im Betriebe befindlichen Anlagen genommen, bereits ganz bedeutend zurückgegangen ist, und dass sich diese Unfälle durchwegs auf kleine Hausanlagen infolge Nichteinhalten der Vorschriften zurückführen lassen. Der Verfasser führt uns endlich in übersichtlicher Form die in Deutschland im Betriebe befindlichen Acetylencentralen und einiges über deren Rentabilität vor. Im Anhang findet man noch die Bedingungen für die Aufstellung von Apparaten und die sonstigen auf diese Industrie bezughabenden Vorschriften. Wir kommen zu dem Resultate, dass das vorliegende Buch sehr viel Wissenswerthes enthält und insbesondere kleineren städtischen Körperschaften aufs beste zur Information bezüglich Beleuchtungseinrichtungen empfohlen werden kann.

K. Neudeck.

8212. Die erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen. Tabellarisch und alphabetisch dargestellt von Dr. J. L a m b e r g. 70 Seiten. Mit 27 Illustrationen. Wien 1901, Selbstverlag. (Preis K 1.)

Diese kleine, sehr verdienstliche Anleitung zur Leistung einer rationellen, fachgemäßen „Ersten Hilfe“ bei Unglücksfällen ist in zwei verschiedenen Ausgaben erschienen; einmal in der Form einer sehr übersichtlichen Wandtafel, deren Anbringung in Fabriken, Werkstätten, Schulen, Wachstuben u. s. w. sehr vorthellhaft und zweckentsprechend erscheint, und weiters als ein hübsches Büchlein in handsamem Taschenformat. Als erste Lehre prangt nur allzu berechtigterweise an der Spitze unserer kleinen Anleitung die Aufforderung: „Vor allem berufe den Arzt!“ Dem stimmen wir völlig bei, wenngleich deshalb gewiss nicht vernachlässigt werden soll, dem Verunglückten wenigstens insoweit Hilfe angedeihen zu lassen, als dies von Laien geschehen kann, worüber unser trefflicher Leitfaden uns gewünschten Aufschluss gibt. Wir finden darin, alphabetisch nach der Bezeichnung der plötzlichen Erkrankung oder Verletzung geordnet, die Krankheitserscheinungen und die Krankheitsursache beschrieben, worauf die zweckgemäße Behandlung des Kranken bis zur Ankunft des Arztes angegeben ist; in Anmerkungen werden noch etwaige besondere Verhaltensmaßregeln vorgeschrieben. Wir können namentlich Fabriksbesitzern und Bauunternehmern die Beschaffung dieser sehr wertvollen Anleitung nicht warm genug empfehlen. Durch Verbreitung der Kenntnis der bei Unfällen einzuhaltenden Maßregeln geschieht ein treffliches Werk im Interesse der leidenden Menschheit.

—l.

2493. Die Baukunst. Herausgegeben von R. B o r r m a n n und R. G r a u l. Berlin und Stuttgart, W. S p e m a n n. 1. Lieferung. (M 4.)

Das achte Heft der zweiten Serie „Mauern und Thore des alten Nürnberg“ von K. S c h ä f e r erfreut jedes Auge, das sich für mittelalterliche Architektur begeistern kann. Mächtige Thore, Thorthüren

und Ringmauern, in schweren Quadern aufgeführt, dabei malerisch in der Anordnung, finden sich in beträchtlicher Zahl und Mannigfaltigkeit vor, so dass ein gründliches Studium dieser imposanten Werke mittelalterlicher Architektur ermöglicht wird. Der malerischen „Burg“ von Nürnberg, sind auch einige Blatt gewidmet. Der Text, mit verschiedenen alten Stadtplänen und Ansichten, belehrt uns gründlich über die Baugeschichte dieser Werke.

D. A.

8244. Die Geschichte des Rheins zwischen dem Bodensee und Ragaz. Von Philipp Krapf, k. k. Baurath. Sonderabdruck aus den Schriften des Vereines für die Geschichte des Bodensees. Bregenz 1901, Selbstverlag des Verfassers.

Der Verfasser ist der Bauleiter der seitens der österreichischen Regierung ausgeführten und noch zu vollendenden Arbeiten der Rhein-Regulierung an der österreichisch-schweizerischen Grenze und hat als solcher nicht nur Gelegenheit gehabt, den Rhein von den Quellen bis zum Bodensee kennen zu lernen, sondern hat auch einen wichtigen Abschnitt der Geschichte des Rheins persönlich miterlebt. Der „Verein für die Geschichte des Bodensees“ hat daher den richtigen Griff gethan, als er an den Verfasser herantrat, um einen geschichtlichen Ueberblick über die Schicksale und den Entwicklungsgang des Rheins vom Bodensee bis Ragaz zu erlangen. Mit viel Liebe und Ausdauer hat sich der Autor seiner Aufgabe entledigt, ein reiches Material interessanter Thatsachen und Erscheinungen hat er zusammengetragen, um ein vollkommenes Bild zu entwerfen. Die Bildung des Rheinlaufes, die Geschiebe- und Schlammführung, der Linienzug desselben, die einstmaligen Rheinhälsen, die Wasserscheiden beschäftigen den Verfasser im ersten Capitel seines Werkes, im zweiten die Ueberschwemmungen des Rheins. „Die früheste Kunde von der ‚Rheinnoth‘“ gibt uns ein Vorkommnis aus dem Jahre 1206, in dem die — soweit bekannt erste — Pfarrkirche Lustenau „der rasenden Stromgewalt zum Opfer fiel.“ Spärlisch sind die Aufzeichnungen über die Ueberschwemmungen im 13., 14. und 15. Jahrhundert. Sie mehrten sich in den folgenden drei Jahrhunderten. Als größtes Hochwasser des 18. Jahrhunderts wird jenes vom Jahre 1762 und als Höchstwasser des 19. Jahrhunderts jenes von 1890 angeführt. Das letzterwähnte stand hinsichtlich seines Hochstandes gegenüber jenem von 1762 noch namhaft zurück. Gegen die verheerenden Wirkungen der Fluten mussten sich — wie im dritten und vierten Abschnitte ausgeführt wird — die Anrainer, bezw. die Ufergemeinden ursprünglich selbst schützen. Sie halfen sich durch Uferdeckwerke (Wuhren) und Dammbauten. Erst im Jahre 1830 übernahm in Oesterreich der Staat die Wuhrbauten und zog die Anrainer nur zur Beitragsleistung heran. Aehnliche Verhältnisse walteten in der Schweiz und im Fürstenthum Liechtenstein vor. Die Geschichte der gegenwärtig im Zuge befindlichen internationalen Rhein-Correction

(Abschnitt V) reicht bis zum Jahre 1826 zurück. Seine Reife erhielt der große Gedanke erst im Jahre 1893 durch den Abschluss eines Staatsvertrages zwischen Oesterreich und der Schweiz und der Gründung der internationalen Rhein-Regulierungs-Commission, deren Hauptaufgabe in der Ausführung der großen Durchstiche zu Fussach (eröffnet seit Mai 1900) und Diepoldsau und in der Correction der Binnengewässer (Abschnitt VI) besteht. Im Schlusscapitel sind verschiedene, den Rhein betreffende Fragen (der Rhein als Verkehrsweg, die Rheinfähren, die Brücken, die Wasserwehr und der Nachrichtendienst) erörtert. Eine Uebersichtskarte des Rheingebietes von der Frutz bis zum Bodensee im Maßstabe 1:50.000 mit der Darstellung der großen Durchstiche bildet den Abschluss der interessanten publicistischen Arbeit.

Br.

Eingelangte Bücher.

8504. Monumentale Brunnen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, aus dem 13.—18. Jahrhundert. Von A. Heubach. Folio. Lief. 1—2. Leipzig 1902, Tauchnitz. (Lief. M 6.)

8505. Towarzystwo Politechniczne we Lwowie 1877—1902. Pamiętnik Jubileuszowy. 40. 98 S. m. Abb. Lwów 1902.

8506. Die Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Militär-Eisenbahn zwischen Marienfelde und Zossen in den Monaten September bis November 1901. Von Lochner. 80. 34 S. m. 6 Abb. u. 2 Taf. Berlin 1902, Glaser.

8507. Die Giebel-Architekturen. Von W. Minetti. Folio. 12 S. m. 24 Taf. Leipzig 1902, Gebhardt. (M 15.)

8508. Denkschrift zur Vollendung der 3000. Locomotive in der k. k. landesbefugten Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. 40. 39 S. m. 44 Abb. Wien 1902, Selbstverlag.

8509. Die Anwendung von hochüberhitztem Dampf im Locomotivbetriebe. Von Garbe. 40. 23 S. m. Abb. Berlin 1902, Springer.

8510. Die Erzeugung und Anwendung von hochüberhitztem Dampf nach dem System W. Schmidt. Anordnungen für ortsfeste Anlagen. 40. 60 S. m. Abb. Cassel 1902.

Berichtigung.

In Nr. 33, Seite 557, erste Spalte, haben zu entfallen die 11. Zeile von oben und in der 23. Zeile von oben die Worte: „(nebst der dazu gehörigen Constante β)“.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 348 v. 1902.

VI. Ordentliche Preisausschreibung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Der Verwaltungsrath ladet hiedurch die Herren Vereinsmitglieder ein, sich an der Lösung der folgenden, von der Fachgruppe für Gesundheitstechnik vorgeschlagenen Preisaufgabe recht zahlreich zu betheiligen.

Preisaufgabe.

„Auf welche Art und durch welche bautechnischen Vorkehrungen kann die Feuchtigkeit von Mauern behoben, dem Eindringen von Feuchtigkeit in dieselben von außen her vorgebeugt, bezw. der durch dieselbe verursachte Schaden bekämpft werden?“

Das Preisgericht hat für die Lösung dieser Aufgabe die folgenden Anhaltspunkte beschlossen, die es für sich selbst bei Beurtheilung der einlangenden Arbeiten als bindend ansehen wird:

Die gestellte Preisaufgabe bezieht sich sowohl auf die vom Bauen herrührende Mauerfeuchtigkeit als auch auf jene, welche später auftrat. Die Art der Bearbeitung der Aufgabe ist jedem Preisbewerber freigestellt, es bleibt demselben dabei unbenommen auch die bisher üblichen Mittel darzustellen und kritisch zu erörtern oder Anregungen betreffs der Stellungnahme der künftigen Baugesetzgebung zu der

Frage der Bekämpfung der Mauerfeuchtigkeit zu geben. Das Hauptgewicht wird aber auf selbständige Gedankenarbeit und auf bestimmte verwirklichte, neue Vorschläge zu legen sein.

Arbeiten, die nur als Ergebnisse von Sammelfleiß zu betrachten sind, werden von der Preisbewerbung ausgeschlossen.

Für die besten Arbeiten werden ausgesetzt: ein erster Preis von K 600 und ein zweiter Preis von K 300, außerdem werden die mit diesen Preisen theilten Arbeiten, sowie jene, welche das Preisgericht als anerkennenswerth bezeichnet, durch die Ertheilung des Ehrendiplomes ausgezeichnet.

Das Preisgericht besteht aus den Herren: Franz Berger, k. k. Baurath der n.-ö. Statthalterei, Franz Ritter v. Gruber, Architekt, k. k. Hofrath, Professor d. R., und Dpl. Ing. Franz Kapaun, Betriebsdirector der städtischen Gaswerke in Wien.

Die Entwürfe sind bis zum 30. September 1902, mittags 12 Uhr, im Secretariate des Vereines einzureichen.

In dieser Beziehung wie in allen sonstigen Hinsichten sind die Bestimmungen der Ordnung für die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine unter seinen Mitgliedern zu veranstaltenden Preisbewerbungen maßgebend, welche der Verein in der Geschäfts-Versammlung vom 10. December 1898 genehmigt hat. (S. „Zeitschrift“ 1898, Nr. 50.)

Wien, 14. Februar 1902.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

INHALT: Betonierungen unter Wasser bei der Schleusen-Anlage in Nussdorf. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 22. März 1902 von Emil Grohmann, Ingenieur der k. k. n.-ö. Statthalterei und der Donau-Regulierungs-Commission. (Fortsetzung.) — Mittheilungen über die Binnenschifffahrt in England und über den Erie-Canal in Amerika. Von Geh. Regierungsrath Schwabe und Geh. Baurath Professor Bubendey. — Zwei Tafeln zur Controle der tachymetrischen Rechnungen. Von Professor Dr. W. Láská. — † Wilhelm v. Pressel. Von C. B. Zelinka. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 29. August 1902.

Nr. 35.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein neues Sparschleusen-System (Tentschert-Czischek).

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Mai 1902 von Prof. Ludwig Czischek.

(Hiezu die Tafel XXI.)

Meine Herren!

In einer Zeit, in der sich ein Volk zum Kampfe rüstet, greift alles, was Hände hat, zu, und jeder betheilt sich nach seinen Kräften an dem Unternehmen des Vaterlandes. Eine ebenso bedeutungsvolle Rüstung, wenn auch zu unblutigem Kampfe, ist jedes groß angelegte Unternehmen eines Landes, welches bestimmt ist, seine Industrie zum Concurrenzkampfe mit den anderen Ländern zu wappnen. Auch da sollen alle Söhne des Landes, welche die Eignung hiezu besitzen, sich an den großen Fragen betheiligen, die das Unternehmen bringt.

Der Bau der künstlichen Wasserstraßen in Oesterreich ist ein solches Unternehmen; ein Unternehmen, wie es gewaltiger nie zuvor der österreichischen Technikerschaft gegenüberstand; zahlreiche sind die Schwierigkeiten, welche die Durchführung bietet. Es harret manche noch in Dunkel gehüllte Frage der Lösung, und vieler Geistesarbeit bedarf es, Klarheit zu schaffen über die Wahl der Systeme für den Transport der Schiffe über die Wasserscheiden der projectierten Canäle.

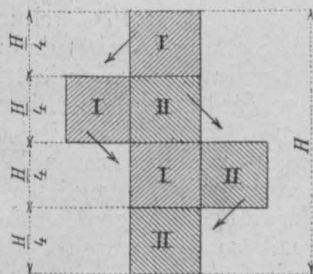


Fig. 1.

Sie kennen ja, meine Herren, ihre Längenprofile*) und nicht minder die authentisch erhobenen, mitunter erheblichen Schwierigkeiten der Wasserbeschaffung für den Betrieb der zahlreichen Schleusen; ich brauche darüber nicht Worte zu machen, aber eines will ich thun, wie schon einmal vor drei Jahren, meine Herren, ein Steinchen beibringen zu dem Riesenbau; ist's auch noch so klein, und ist's vielleicht nichts weiter als wieder eine Anregung!

Das Object, das ich Ihnen heute vorzuführen die Ehre habe, ist eine Kamerschleuse ohne Wasserverbrauch. Das Bedürfnis nach Sparschleusen hat man auch schon anderwärts lebhaft empfunden, und sind ja von dieser Stelle aus darauf abzielende Bestrebungen zur Besprechung gekommen. Am Dortmund-Ems-Canal sind in der letzten Zeit die beiden Schleusen bei Münster und Gleesen mit Sparbecken ausgeführt worden für 6·2, bzw. 6·34 m Höhen-

unterschied der Wasserspiegel. Es werden daselbst 40% (theoretisch 50%) Wasser erspart durch die hier schematisch dargestellte Anordnung.

In Fig. 1 ist die Höhe H zwischen oberer und unterer Haltung (OH und UH) in vier gleiche Theile getheilt; das oberste Viertel I tritt beim Herabschleusen in die Sparbecken I , das nächste Viertel II hierauf in jene II , die restlichen zwei unteren Viertel fließen in die untere Haltung aus. Beim Hinaufschleusen tritt der Inhalt der Sparbecken II zuerst, dann jener von I in die Kammer, und die obere Hälfte wird von der oberen Haltung angefüllt. Dieser Anordnung entspricht eine theoretische Ersparnis an Wasser von 50%, thatsächlich aber nur von 40% wegen Undichtheit der Schütze und weil die letzte Ausspiegelung, die sehr langsam vor sich geht, meistens nicht abgewartet wird.

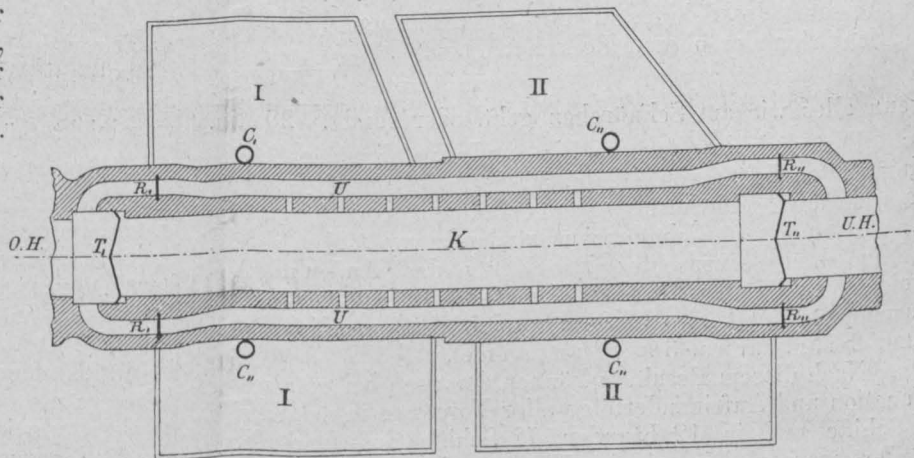


Fig. 2.

Fig. 2 gibt ein Schema der ganzen dortigen Anlage. Die Schleusenkammer K mit den beiden Stemmthoren T_1 und T_2 bei der oberen und unteren Haltung, die Umlaufcanäle U beiderseits mit der Kammer durch Oeffnungen in Verbindung, gegen die Haltungen durch Rollschütze R_1 und R_2 abschließbar, endlich die Sparbecken I und II durch die Cylinder-Schütze C_1 und C_2 mit der Kammer in Verbindung zu setzen.

Vergegenwärtigen wir uns die hier bei einer Doppelschleusung (ein Schiff herab und eines hinauf) nöthigen Manipulationen, so will ich vorausschicken, dass von mechanisch zu bewegenden Objecten vorhanden sind: Die zwei Schiffe, das obere und untere Schleusenthor, zwei obere und zwei untere Rollschütze zwischen den Haltungen und den beiderseitigen Umlaufcanälen und je zwei Cylinderschütze zum Abschluss der zwei oberen und der zwei unteren Sparbecken.

Die elektrischen Antriebe dafür wurden basiert auf folgende Zeiten:

*) Siehe „Zeitschrift des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver.“ 1902, Nr. 20, T. XIII-XIV.

Für ein Thor	30—38 Sec. (5 PS),
„ ein Rollschütz	40—50 „ (3·5 „),
„ Cylinderschütz 10—14 „	(1·5 „),
„ die Spills ang. . 1 Min. 30 „	(3·5 „).

Daraus ergibt sich für die ganze Ab- und Aufschleusung folgender Zeitaufwand:

1. Einfahrt des oberen Schiffes in die Schleusenammer	1' 30"
2. Schließen des Oberthores	— 30
3. Öffnen der oberen Cylinderschütze	— 15
4. Ausfließen in die oberen Sparbecken ohne Ausspiegeln ang.	1 —
5. Schließen der oberen Cylinderschütze	— 10
6. Öffnen der unteren „	— 10
7. Ausfließen in die unteren Sparbecken ohne Ausspiegeln	1 —
8. Schließen der unteren Ventile	— 10
9. Öffnen der unteren Rollschütze	— 40
10. Ausfließen (50%) in die untere Haltung	2 —
11. Öffnen des Unterthores	— 30
12. {Ausfahrt des oberen Schiffes und	
13. {Einfahrt des unteren	1 30
14. Schließen des Unterthores	— 30
15. Schließen der unteren Rollschütze	— 40
16. Öffnen der unteren Cylinderschütze	— 15
17. Ausfließen aus den unteren Sparbecken	1 —
18. Schließen der unteren Cylinderschütze	— 10
19. Öffnen der oberen Cylinderschütze	— 10
20. Ausfließen aus den oberen Sparbecken	1 —
21. Schließen der oberen Cylinderschütze	— 10
22. Öffnen der oberen Rollschütze	— 40
23. Ausfließen aus der oberen Haltung (50—60%)	2 —
24. Öffnen des Oberthores	— 30
25. Ausfahrt des Schiffes in die obere Haltung	1 30
26. Schließen der oberen Rollschütze	— 40
in Summa	18' 40"

wenn alles wie am Schnürchen geht, oder rund . 20 Min.

Bezüglich der für die Ein- und Ausfahrt der Schiffe eingesetzten Zeiten von 1 Min. 30 Sec. will ich bemerken, dass sie auch anderwärts so angenommen sind (Schönbach), und bezüglich der Ausflussdauer von 1 Min., bzw. 2 Min., dass als erprobtes Mittel für das Auf- und Absteigen des Wassers in der Kammer 0·027 m per 1 Sec. anzunehmen sind, also 58 Sec., rund 1 Min. für ca. 1·5 m und rund 2 Min. für ca. 3 m (Fontaine).

Nach diesem Resultate können demnach bei präzisester Function und Aufeinanderfolge aller Vorgänge in der Stunde 6 Schiffe und in 12 Stunden 72 Schiffe auf- und abgefördert werden. Die mit den Kammerschleusen in gewisser Uebereinstimmung arbeitenden mechanischen Hebewerke eines und desselben Canales fördern aber weit rascher, jenes bei Henrichsburg in der halben Zeit. Der Wasserbau-Inspector in Münster, Baurath Schulte, sagte in Paris auf dem Internationalen Schifffahrts-Congress 1900: „Der wesentlichste Vorthail der mechanischen Hebewerke besteht zweifellos in der kurzen Zeit, welche zur Ersteigung der Höhe von einer Haltung zur anderen notwendig ist“. Natürlich unter der Voraussetzung, dass auch für Kammerschleusen genügend Wasser vorhanden wäre, was nicht immer der Fall ist. Es ist also über allen Zweifel feststehend, dass eine Anlage, welche rasch und mit sehr geringem Wasserverbrauche vollkommen verlässlich die Schiffe von einer Haltung zur anderen hebt und senkt, ein dringendes Bedürfnis für unsere Canäle sein wird. Ich will nun versuchen, darzuthun, inwieweit der vorliegende Entwurf diesem Bedürfnisse Rechnung trägt.

Die Anlage, deren Ausarbeitung von unserem Vereins-Collegen Ingenieur Tentschert und meiner Wenigkeit herrührt, ist in Fig. 3 im Längenschnitte und Grundriss, auf Tafel XXI im Querschnitte in drei verschiedenen

Phasen dargestellt und besteht aus folgenden Theilen: Eine gewöhnliche Schleusenammer K und damit in Verbindung eine zweite größere Kammer K_1 , in welcher ein Verdränger G hin- und herbewegt werden kann. Die Verbindungsöffnungen sind zum fallweisen Abschlusse mit Schiebern versehen.

Hier sind zwei Schleusenammern K und K_2 für eine Doppelschleusenanlage dargestellt, was natürlich nicht unbedingt sein muss; man kann die Anlage auf eine Schleusenammer K beschränken und die andere K_2 weglassen, nachdem aber die Mittelkammer mit dem Verdränger der kostspieligste Theil ist, wird es sich mit Rücksicht auf die bedeutend größere Leistungsfähigkeit empfehlen, eine Doppelkammer zu wählen, wie auch für den Ausbau der Münsterer Anlage geplant ist.

Wenn nun in dieser Mittelkammer der Verdränger, der sie der ganzen Länge nach ausfüllt, hin- und hergewälzt wird, so dass er von der Stellung Fig. 1 in die Mittelstellung Fig. 2 und weiter bis in die Stellung Fig. 3 gelangt, so wird das ganze Wasser von der Mittelkammer zur Rechten des Verdrängers in die rechtsseitige Kammer K_2 hineingedrängt, und das Schiff steigt in derselben hinauf bis zum Niveau der oberen Haltung. Gleichzeitig aber sinkt das Wasser von der anderen, linksseitigen Kammer K in dem Maße nach, als der Verdränger hier platzmacht, bis das Niveau zu jenem der unteren Haltung gesunken ist. Wenn dieses große Object, welches bei einer Hubhöhe von 5 m einen Durchmesser von 12 m bekommt, bei einer Länge von 78 m, die unseren größten Booten, den 700 t-Booten, entspricht, wenn auch wälzend, von einer Seite auf die andere bewegt werden soll, so sind doch die Widerstände, welche sich durch den Wasserdruck ergeben, so groß, dass dieser hohle Körper eine große Betriebskraft erfordern würde. Um diese Betriebskraft auf ein Minimum zu beschränken, ist der Verdränger so eingerichtet, dass er in drei Kammern zerfällt. Die oberste ist voll mit Wasser, die Mittelkammer ist zur Hälfte gefüllt, die untere ist leer. Die Herstellung muss wasserdicht sein, was leicht möglich ist.

Das Spiel ist nun folgendes:

Es geht der Verdränger aus der Mittelstellung (Fig. 2) in die linksseitige äußerste Stellung (Fig. 1) dadurch, dass das Seil, welches den oberen Quadranten umschließt, nach links herüber gezogen wird. Der Verdränger geht herüber und legt sich in die Position Fig. 1. Hier ist der ganze statische Druck, der von Seite der großen Wassersäule in der Kammer K auf ihn einwirkt, ausgeglichen durch die Wassersäule, die im Verdränger gegenübersteht. Diese Wassersäule ist überwiegend, so dass sowohl das Moment des Bodendruckes als auch jenes des Seitendruckes ausgeglichen wird. Es sind zur Bewegung des Verdrängers nur die passiven Widerstände zu überwinden.

Zum Beweise dessen folgende Calculation:

Betrachten wir in Fig. 1 die auftretenden Kräfte und deren Momente um die unterste Kante C , längs welcher bei der Wälzung die Berührung stattfindet, so haben wir:

$$1. \text{ Bodendruck } B_1 = 6 \times 78 \times 8 \times 1 = 3744 t;$$

$$\text{Hebelarm} = \frac{6}{2} = 3 m;$$

$$2. \text{ Seitendruck } D_1 = 8 \times 78 \times \frac{8}{2} \times 1 = 2496 t;$$

$$\text{Hebelarm} = \frac{8}{3} m, 1. \text{ und } 2. \text{ nach rechts drehend, ferner}$$

$$3. \text{ Bodendruck } B_2 = 5 \times 78 \times \frac{3}{2} \times 1 = 585 t;$$

$$\text{Hebelarm} = \frac{5}{2} m;$$

$$4. \text{ Seitendruck } D_2 = 3 \times 78 \times \frac{3}{2} \times 1 = 351 t;$$

$$\text{Hebelarm} = \frac{3}{3} = 1 m;$$

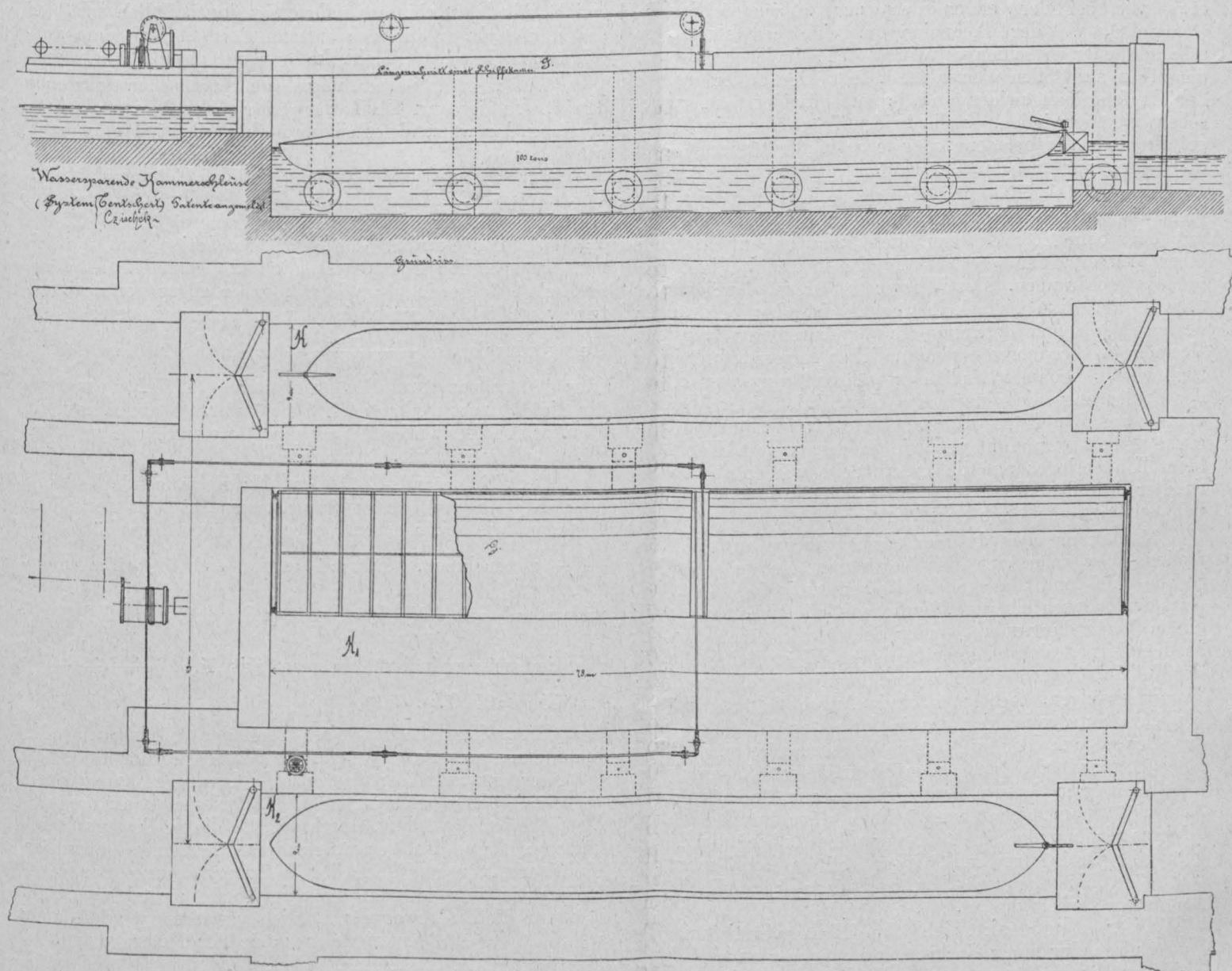


Fig. 3.

5. Füllung des Verdrängers $G_1 + G_2 = G_1 + 6 \times 6 \times 78 \times 1 = G_1 + 2808 t$; Hebelarm $= \frac{6}{2} = 3 m$, 3. bis 5. nach links drehend.

Dazu kommen die passiven Widerstände; sollen diese allein durch den Seilzug P beim Beginne der Walzung aus Stellung Fig. 1 nach rechts zu überwinden sein, so müssen sich die Momente obiger Kräfte ausgleichen; daraus ergibt sich die Momentengleichung:

$$3744 \times 3 + 2496 \times \frac{8}{3} = 585 \times \frac{5}{2} + 351 \times 1 + (G_1 + 2808) \times 3,$$

woraus die Füllung der obersten Kammer folgt mit

$$G_1 = \frac{3744 \times 3 + 2496 \times \frac{8}{3} - 585 \times \frac{5}{2} - 351 - 2808 \times 3}{3} = 2550 t.$$

Dieses Quantum ist bei eckiger Form des oberen Quadranten unterzubringen, weil dann das Volumen dieser Kammer fast dasselbe wie die Füllung der Mittelkammer ausmacht, welche vorstehend mit $G_2 = 2808 t$ ermittelt wurde.

Zudem wird G_1 durch das Uebergewicht der Eisenconstruction bei eckiger Form unterstützt. Wird der Verdränger von der Position Fig. 1 in jene Fig. 3 gebracht, ist die Schleusung vollzogen.

Nun ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Verdränger herüberbewegt werden kann, mit Rücksicht auf die Steiggeschwindigkeit in der Schleuse sehr beschränkt. Diese ist, wie durch Fontaine festgestellt und für seine 20 m - Schleusen zugrunde gelegt wurde, 0.027 m/sec. Mit Rücksicht auf die praktische Zulässigkeit dieser Steiggeschwindigkeit werden die Schiffe, ohne befestigt werden zu müssen, sich aufwärts heben. Wenn man diese Geschwindigkeit acceptiert, ergibt sich für die Bewegung des Verdrängers eine Zeit von $\frac{5}{0.027} = 185 \text{ Sec.} = 3 \text{ Min.}$

Bei dieser geringen Geschwindigkeit, mit welcher man die Umwälzung des Verdrängers vollzieht, ist das Wasser, bezw. der Wasserspiegel der Verdrängerfüllung völlig in Ruhe. Es stellt sich keine Schwankung ein, so dass Stöße bei der geringen Geschwindigkeit absolut ausgeschlossen sind.

Man kann in dieser Anordnung unschwer erkennen, dass wir hier einen analogen Vorgang wie bei einem hin- und herschwingenden Balancier vor uns haben, an dessen Enden zwei im Gleichgewichte befindliche Lasten hängen,

etwa wie bei den ersten Ideen zur wälzenden Schiffstrommel*), wo der Balancier um eine centrale Achse schwingt oder in seinen Schwingzapfen hineinschlüpft und denselben auf Rollen wälzen lässt. In beiden Fällen ist nur der Zapfenreibungswiderstand (vom Luftwiderstand abgesehen) zu überwinden, ob die beiden Tröge nur mit Wasser gefüllt sind oder beladene oder leere Schiffe fördern, wenn die Lasten nur ausbalanciert sind.

Ein solches Hin- und Herschaukeln haben wir auch hier zwischen den Wassermassen beider Schleusenkammern mit oder ohne Schiffe, denn diese kommen nur an Stelle jener Wasserpartien, die sie vermöge ihres jeweiligen Gewichtes verdrängen. Das Wasser ist der Balancier. Der Zapfen für diese Schaukelbewegung ist der Verdränger, dessen Wälzungswiderstand die Zapfenreibung vorstellt. Vermöge seiner inneren eigenthümlichen Ausgestaltung ist er zugleich Kraftsammler, indem er während der ersten Hälfte der Schleusung die durch das Herabsinken der Wassermasse von 5 m Höhe bis zur Mitte (2.5 m Höhe) producierte Arbeit aufnimmt und sie in der zweiten Hubhälfte beim Hinüberlegen auf die andere Seite wieder abgibt, indem er dort das Wasser von der Mittelhöhe auf 5 m hinaufhebt, ob mit oder ohne Schiff, ist egal.

Man kann sich die Sache im Principe auch so vorstellen, dass man sich den Verdränger, der ja eigentlich nur als hin- und hergehender Kolben aufzufassen ist, ersetzt denkt durch einen gewöhnlichen Cylinderkolben, der in einem Verbindungsrohre beider Schleusenkammern spielt; in dem Maße, als auf einer Seite das Wasser sinkt, wird der Kolben vorwärts geschoben und das Wasser in der anderen Kammer steigen. Sieht man einen Augenblick ab von der Kolbenreibung, so ist klar, dass in der ersten Hubhälfte durch den Ueberdruck der sinkenden Wassermenge eine Arbeit geleistet wird, die man zum Heben eines Accumulator-Gewichtes, zur Compression von Luft, zur Erzeugung von Elektrizität ausnützen kann. Nach dem Ausgleiche der Niveaus rechts und links muss dann der Kolben, der bisher getrieben wurde, treibend wirken, bis er das Wasser auf 5 m Höhe hinaufgebracht hat, und dazu kann die früher gewonnene Arbeit dienen.

Oder man denkt sich ohne Kolbenvermittlung das Wasser von der einen Schleusenkammer zur andern durch Turbinen laufend, so werden diese in der Zeit, bis die Kammer-Niveaus sich ausgleichen, eine Arbeit producieren, welche im Mittel der halben Druckhöhe von 2.5 entspricht, die hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch aufzuspeichern ist; im weiteren Verlaufe würde diese angesammelte Energie mittels Pumpen die Schleusung zu vollenden haben.

In jedem dieser Fälle, von welchem Standpunkte aus man die Sache auffasst, wird die gewonnene Arbeit einer Hälfte nicht ausreichen zur Bestreitung der zweiten Bewegungshälfte, infolge unvermeidlicher Verluste, die sich durch die Wirkungsgrade der Energieumsetzung und der Uebertragungsmechanismen ausdrücken, und jenes System wird das ökonomischere sein, welches den größeren Nutzeffect erzielt.

In vorliegendem Falle vollzieht sich diese Aufgabe in der einfachsten Weise ohne Energieverwandlungen, daher verspricht dieses System gewiss auch den günstigsten Effect. Diese durch die inneren Widerstände des Systemes aufgezehrte Arbeit muss von außen ergänzt werden durch einen Antriebsmotor, wie es bei den Pendelschwingungen der Uhr das fallende Gewicht oder die aufgezoogene Feder thut oder auf der Hänge- oder Balkenschaukel durch entsprechende Impulse geschieht. Dieser percentuelle Antheil der ganzen geleisteten Arbeit lässt sich in vorliegendem Falle nicht genau berechnen, sondern nur nach dem Ver-

gleiche mit den vorhin angeführten analogen Fällen schätzen und dürfte, da er am meisten dem Beispiele mit dem aufgehobenen Gewichte gleicht, kaum mehr als 10% betragen.

Was nun die Berechnung des mechanischen Antriebes betrifft, so ist ein Theil der Antriebskraft zur Ueberwindung der wälzenden Reibung nöthig, die sich berechnet, wie folgt:

Für die wälzende Reibung ist das Totalgewicht des Verdrängers (Eisenconstruction + Wasserfüllung) maßgebend. Die Wasserfüllung beträgt nach dem früheren $2808 + 2550 t = 5358 t$, das Gewicht der Eisenconstruction, auf die ich noch zu sprechen komme, ist mit $942 t$ anzunehmen, demnach ein Totalgewicht von $6300 t$; davon abgezogen der Auftrieb von $2480 t$, so ergibt sich daraus, nebenbei bemerkt, ein Auflagerdruck von $\frac{6300 - 2480}{78} = 49 t$ per 1 m Länge oder $490 kg$ per 1 cm Berührungslänge ($1735 kg$ per 1 cm für die Wälzungsrollen nach Schönbach angenommen). Die Auflage aber wird auf einer abgeplatteten Fläche erfolgen, nicht auf einer Linie.

Der Widerstands-Coëfficient für die wälzende Reibung eines Körpers von 12 m Durchmesser ist aus denselben Gründen, wie bei früheren Projecten erörtert, mit höchstens

$\frac{1}{200}$ anzunehmen. Danach ergibt sich der Reibungswiderstand mit $\frac{3820}{200} = 19.1 t$ und, auf den Hebelarm des Seilzuges reducirt, dieselbe mit $P_1 = \frac{19.1 \times 6}{12} = 9.55 t = 9550 kg$.

Hiezu kommt als zweiter Theil der Antriebskraft die Beschleunigungskraft, welche die Masse aus der Ruhelage in einer gewissen Zeit auf die Wälzungsgeschwindigkeit von $v = 0.052 m$ zu bringen hat. Allerdings kann die hierfür aufgewendete Arbeit, durch welche die in Bewegung befindliche Masse des Verdrängers eine bestimmte lebendige Kraft erhält, gegen Ende der Wälzung während der Ausdauerperiode wieder zum größten Theile zurückgewonnen, d. h. für die Endbewegung nützlich verwertet werden, aber während der Anfahrperiode muss sie der Motor leisten.

Die Beschleunigungskraft ist P_2 :

$$P_2 = M \cdot g_1, \quad g_1 = \frac{v}{t}, \quad M = \frac{G}{g} \begin{cases} g = 9.81 m \\ G = 6300 t \end{cases}$$

$$M = \frac{6300000}{9.81}$$

Nehmen wir an, dass die Masse im ersten Viertel der Bewegung auf die Geschwindigkeit von $v = 0.052 m$ gebracht werden soll, so ist $t = \frac{3 \times 60}{4} = 45$ Sec. und die

Beschleunigung $g_1 = \frac{0.052}{45} = 0.0011 m$, die Beschleunigungskraft $P_2 = \frac{6300000}{9.81} \times 0.0011 = 700 kg = 0.7 t$, also eine verschwindend kleine Kraft bei dieser langsamen Bewegung.

Ein weiterer Theil der Antriebskraft ergibt sich aus der vorigen Betrachtung zur Bestreitung der Arbeitsverluste durch die inneren Widerstände des Systemes. Dieselben könnten wohl absolut verlässlich nur durch einen Versuch in natura, natürlich bei entsprechender Verkürzung der Kammern u. s. w., ermittelt werden. Legt man die vorhin angenommenen 10% dafür zugrunde, so kommt man zu folgendem Resultate. Die theoretische Arbeitsleistung der ausfließenden oberen Hälfte der Kammerfüllung von $1750 t$ in $1\frac{1}{2}$ Min. bei dem mittleren

*) Siehe „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1899, Nr. 27, Fig. 1 und 2.

Gefälle von 1.25 m; $N_t^{PS} = \frac{1750 \times 1.25 \times 1000}{75 \times 1.5 \times 60} = 324 PS$;

100% davon betragen 32.4 PS, welche auf die ganze Schleusung vertheilt im Mittel vom Motor zu liefern wären. Aus den früher gerechneten Bewegungskraften ergaben sich die Seilzüge mit $P_1 = 9.550 kg$,

$$P_2 = 700 kg,$$

$$P_1 + P_2 = 10.250 kg.$$

Die ganze Wälzung hat sich in 3 Min. zu vollziehen.

Diese Zeit entspricht für den Weg $= \frac{1}{4}$ des Umfanges von 12 m Durchm. einer Geschwindigkeit von

$$v = \frac{12 \times 3.14}{4} \cdot \frac{1}{180} = 0.052 m \text{ per Sec.}$$

Die Betriebskraft für den Wälzungswiderstand und die Beschleunigung beträgt demnach:

$$N_e = \gamma \cdot \frac{10.250 \times 0.052}{75} = 7.1 PS \times 1.25,$$

$N_e = 9 PS$, das gibt mit den früheren 32.4 PS zusammen ca. 42 PS.

Rechnet man daraus den Seilzug $P = \frac{42 \times 75}{0.052} = 60.600 kg$. Die „patentgeschlossenen“ Drahtseile von Felten & Guillaume in Köln von 31.5 mm Dmtr. *) haben eine Bruchfestigkeit von 75.000 kg, es wären daher, bei fünffacher Sicherheit und einem Reserveseil, fünf solche Seile nach jeder Richtung anzuordnen, deren Angriffspunkte auf der ganzen Länge des Verdrängers in gleichen Abständen zu vertheilen sind, und bei deren Rollführung darauf Rücksicht zu nehmen ist, dass je zwei symmetrisch liegende Seile dieselbe Längendehnung erfahren, um jede Ursache zum Ecken des Verdrängers zu vermeiden, dem überdies auch durch Zahnstangenführung entgegengewirkt wird. Sobald der Verdränger den todten Punkt überwunden hat, wird er egal weiter gewälzt. Bei dieser Wälzung wird die Wasserverdrängung und Füllung vollzogen.

(Demonstration der Schleusung mit einem Modell der Doppelkammer.)

Ich will die bewegten Theile anführen, die hier vorhanden sind; zunächst die zwei Schiffe (mit einer Bewegung des Verdrängers wird eine Doppelschleusung vorgenommen, weil zwei Kammern gedacht sind); es sind daher zwei Schiffe in Bewegung, und wir haben außer dem Verdränger nichts zu bewegen als das Ober- und Unterthor. Es wird sich die Zeit wesentlich reducieren gegenüber den gewöhnlichen Schleusen, und wenn wir dieselben Geschwindigkeiten zugrunde legen wie früher, so wird bei dieser Schleusung folgendes Resultat zu verzeichnen sein:

Das Einfahren der Schiffe gleichzeitig oben und unten, wie früher	1' 30"
das Schließen der Thore oben und unten	— 30
Wälzung des Verdrängers, ist mit der angegebenen Geschwindigkeit in	3 —
auszuführen,	
das Öffnen der Thore oben und unten	— 30
und die Ausfahrt der Schiffe	1 30
das sind im ganzen	7' —

in welcher Zeit eine solche Schleusung ohne Gefahr dann ausgeführt werden kann, wenn das Zusammenarbeiten dieser wenigen Theile ohne Störung möglich ist. Wenn man ein Maximum von 10 Min. annimmt, hat man die doppelte Leistung, wie die beim Dortmund—Ems-Canal durchgeführte Schleusung es ermöglicht. Das stimmt auch mit der

Leistungsfähigkeit der Schiffshebwerke in Henrichenburg überein. Es wird dort auch in einer Zeit von 5—7 Min. diese Hebung ausgeführt.

Was nun die Ausführung des Verdrängers betrifft, so will ich einige Worte darüber erwähnen. Die Construction des Verdrängers, des wichtigsten Theiles des Systemes, bietet keine Schwierigkeiten. Es hat die Firma Anton Biró in Wien die Liebenswürdigkeit gehabt, sich dem Studium des Verdrängers zu unterziehen, und Pläne ausgearbeitet, von welchen zwei Schnitte zur Ausstellung kommen. Der eine ist durch eine der alle 3 m angenommenen Versteifungswände geführt, welche die Kammer entsprechend untertheilt; außerdem sind diese Wände in Abständen von 1 m noch durch Gitterträger versteift, die sich längs der Wand hinziehen. Es wird die Ausarbeitung dieses Objectes, das für den Constructeur gewiss ein interessantes Studium abgeben wird, so durchzuführen sein wie bei der Construction der großen Schwimmer in Henrichenburg. Es wird hier, um den Druck von außen aufzunehmen, ein System von Speichen zugrunde gelegt, die sich in einem centralen Ringe vereinigen, um das Gewicht zu reducieren. Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit den beiden Chefs der Firma Biró sowie deren Ober-Ingenieur Herrn Christl meinen Dank zu sagen für das Studium des Objectes.

Ich will nun noch auf die Bewegung des Verdrängers im Detail zu sprechen kommen. Er wird bewegt durch Seile, die schematisch in der Mitte angreifen, in Wirklichkeit, wie schon erwähnt, an mehreren Punkten angreifen werden. Diese Seile werden über Rollen zu einer Windevorrichtung geführt, die mit einem elektrischen Antriebe versehen ist. Damit der Verdränger möglichst leicht sich bewegt und nicht unvorhergesehene Verklemmungen und unvorhergesehenes „Ecken“ eintritt, ist er überdies durch Zahnstangen geführt. Es sind an zwei Stellen, wo sich Zugseile befinden, die den Verdränger in dem oberen Quadranten anfassen, unterhalb Zahnkränze angeordnet, u. zw. nur über dem untersten Quadranten, weil sich nur dieser Quadrant abwälzt; nur über dieses Stück ist die Verzahnung vorgesehen und eine entsprechende Zahnstange ins Planum eingelassen, auf welchem sich der Verdränger abwälzt.

Der springende Punkt, der jedem Fachmanne auffallen wird, und den ich auch schon früher äußern hörte, ist die Dichtheit. Der Verdränger hat zwei Räume abzuschließen, in welchen verschiedene Wasserdrücke herrschen. Das Wasser sucht einen Ausgleich, wo es ihn nur findet; es kommt darauf an, den Verdränger so dicht abzuschließen, dass der Wasserverlust bei einer Schleusung möglichst gering werde. Nun, absolute Dichtheit ist bei einem Objecte von diesen Dimensionen von vornherein ausgeschlossen; es handelt sich also darum, die Verluste auf ein Minimalmaß zu reducieren und die Dichtheit möglichst vollkommen herzustellen. Die Abdichtung an den Stirnwänden ist die eine Frage, die gelöst werden muss; diese ist durchaus nicht schwierig; erstens ist nach der Calculation, die man darüber anstellen kann, der Verlust durch die seitlichen Spalten während der ganzen Schleusung sehr gering; wenn man z. B. annimmt, dass rechts und links ein offener Spalt von je 5 mm auf der ganzen Höhe vorhanden wäre, so hat man während der ganzen Schleusung, in der Zeit, wie sie hier vollführt wird, nur einen Wasserverlust von ca. 2.5% des Schleusenwassers, wie folgende Betrachtung zeigt:

In der ersten Hälfte der Wälzung, während welcher das höhere Niveau zum mittleren sinkt und das tiefere zu demselben ansteigt, spielen die Undichtheiten keine Rolle, sie beschleunigen nur ein klein wenig den Niveau-Ausgleich. Erst von der Mittelstellung an, sobald das eine Niveau darüber hinaus zu steigen beginnt, während das andere darunter sinkt, kommen die Undichtheiten zur Geltung, u. zw. sowohl für die Dauer der restlichen

*) Siehe „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ vom 7. Juli 1899, S. 427.

Wälzung ($1\frac{1}{2}$ Min.) als für die Zeit zum Aus- und Einfahren der Schiffe ($1\frac{1}{2}$ Min.), im ganzen für 3 Min.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, setzt sich in der äußersten Stellung des Verdrängers die überfließende Wassermenge aus zwei Theilen zusammen, der eine Theil auf der Höhe von 5 m über dem unteren Niveau und ein zweiter auf der Höhe von 3 m unter demselben. Ersterer ist nach dem Gesetze über seitlichen Ausfluss für beide Stirnseiten $q_1 = \frac{2}{3} \times 5 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 5} \times 0.01$ per 1 Sec. und der zweite Theil für den unteren Durchfluss nach dem Gesetze für communicierende Gefäße

$$q_2 = 3 \times 0.01 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times \left(5 + \frac{3}{2}\right)} \text{ per 1 Sec.}$$

In der Mittelstellung des Verdrängers sind q_1 und $q_2 = 0$.

Es ist daher nur das Mittel der beiden Werte, bezw. die Werte für q_1 und q_2 nur für die halbe Zeit, was diese restliche Wälzung betrifft, in Rechnung zu bringen, d. h. $\frac{3}{4}$ Min. + der Zeit des Stillstandes in der äußersten Stellung ($1\frac{1}{2}$ Min.), also zusammen für $2\frac{1}{4}$ Min.

Man hat daher $Q_1 = \frac{2}{3} \times 5 \times 0.01 \times 135 \sqrt{2 \times 9.81 \times 5}$,

$$Q_2 = 3 \times 0.01 \times 135 \sqrt{2 \times 9.81 \times 6.5}$$

$$\text{und } Q_1 + Q_2 = 45 m^3 + 45 m^3 = 90 m^3.$$

Eine Kammerfüllung beträgt $9 \times 78 \times 5 = 3500 m^3$; davon ist der Verlust durch obige Undichtheit ca. 2.5% .

Nun, eine derartige Undichtheit wird man nicht zulassen und wird sonach durch eine entsprechende Abdichtung dieselbe auf ein ganz geringes Maß reducieren. Ein Mittel wäre z. B., den Verdränger am ganzen Umfange mit einem aus Leder zusammengesetzten Stulpe zu versehen, oder man macht eine federnde Ringdichtung u. s. w.

Die zweite Frage ist die Abdichtung an der Basis. Der Verdränger hat auf der ganzen Länge dicht zu halten. Die Berührung ist keine mathematische Linie, sondern es tritt eine Abplattung ein, und diese bewirkt eine vollkommen befriedigende Abdichtung; aber selbst wenn wir einen Spalt von durchaus 1 mm annehmen, so würde sich mit dem früher angeführten Verlust im ganzen ein Maximum von 5.5% des Schleusenwassers ergeben. In Ergänzung zur vorigen Calculation ergibt sich für die angenommene Undichtheit am Boden von 1 mm auf der ganzen Länge des Verdrängers, in welchen Spielraum alle Unebenheiten, Risse und Fugen in der Sohle inbegriffen sind, nach dem Gesetze für Ueberströmung unter Wasser bei verschiedenen Niveaux

$$q_3 = 0.001 \times 78 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 5}$$

per 1 Sec. und für die oben ermittelte Dauer von $2\frac{1}{4}$ Min.

$$Q_3 = 0.001 \times 78 \times 135 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times 5} = 105 m^3,$$

entsprechend 3% des Schleusenwassers, was mit dem früher ermittelten Verlust von 2.5% total 5.5% ergibt. Diesen Verlusten kann jedoch entgegengewirkt werden, einerseits durch geeignete seitliche Abdichtung, andererseits durch gehörige Instandhaltung der Sohle der Mittelkammer.

Hiezu wird nicht in letzter Linie die Ueberdachung dieser Mittelkammer etwa mittels Wellblech beitragen; sie schützt gegen Hineinfallen fester Körper und gegen directe Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Verdränger, dessen Längenausdehnung nicht unbedeutend ist und bei dem nöthigen Spielräume an den Seitenflächen zu berücksichtigen kommt. Für den aus Flusseisen hergestellten Verdränger berechnet sich bei einem Ausdehnungscoefficienten von 0.000012 per $1^\circ C$. für 78 m Länge und einem Temperatur-

unterschiede von 0 bis 30° eine totale Längenveränderung von $78 \times 30 \times 0.000012 = 28$, rund 30 mm, demnach per Seite von 15 mm, wofür die Liderung mittels federnder Ringe oder Lederstulpen vollständig ausreicht.

Bei dieser Gelegenheit soll auch erwähnt werden, in welcher Weise vorgesehen ist, bei Niveauschwankungen der Haltungen, bei Verlusten durch Undichtheit u. s. w. dennoch immer die Ausspiegelung zu ermöglichen ohne Zuhilfenahme von Ergänzungswasser aus der oberen Haltung, das ja auch im äußersten Falle noch benützt werden könnte. Es ist die Bemessung der Verdrängeranlage nämlich derart durchgeführt, dass unter normalen Umständen keine volle Vierteldrehung des Verdrängers nöthig ist, sondern die Schleusung schon vollzogen ist, wenn derselbe in einer Stellung vor der äußersten anhält, etwa wie in Fig. 3 punktiert angedeutet ist; durch weitere Wälzung über diese Stellung hinaus können die etwa auftretenden Wasserverluste paralytisch werden.

Wenn wir endlich an die Kostenfrage herantreten, so erkennt man allerdings auf den ersten Blick sofort, dass die Baukosten gegenüber den einfachen Kammerschleusen bedeutend höher sind. Es kommt hier darauf an, ob die Kosten für die Herbeischaffung des nöthigen Wassers paralytisch werden durch die Anlagekosten eines derartigen Werkes.

Bei einer früheren Gelegenheit*) wurden die Baukosten für Schleusenwasserbeschaffung mit Thalsperren auf fl. 80.000, mittels Aufpumpen auf fl. 240.000 berechnet und die Baukosten der Schleusen zuzüglich der auf 20 Jahre capitalisierten Betriebskosten auf fl. 5,740.000, so dass sich die totalen Baukosten inclusive der auf 20 Jahre capitalisierten Betriebskosten belaufen:

mit Thalsperren auf	fl. 5,820.000,
mit Aufpumpen auf	„ 5,980.000,

welche Ziffern die Kosten solcher Wasserbeschaffungen erkennen lassen.

Dazu kommt als zweites Moment die Leistungsfähigkeit. Sobald man Wert darauf legen muss, die Kammer-
schleuse in der Leistungsfähigkeit den Hebewerken für alle Fälle ebenbürtig zu machen, wird man mit den gewöhnlichen Schleusen das Auslangen nicht mehr finden. Man wird zu solchen Mitteln greifen müssen, um die Kammerschleusen unter allen Umständen den Hebewerken gleichwertig an die Seite stellen zu können. Unter gewissen Voraussetzungen, nämlich bei einem so intensiven Betriebe, wo Schiff auf Schiff zu heben kommt, wird die Totalleistung einer Reihe von gewöhnlichen Kammerschleusen für eine bestimmte totale Höhe in einer gegebenen Zeit dieselbe wie die des mechanischen Hebewerkes, welches die ganze Höhe auf einmal überwindet, sein können, denn zehn Schleusen z. B. schleusen zehn Schiffe auf einmal in der Zeit, in welcher das Hebewerk zehn Schiffe nacheinander hinaufbefördert. Es ist dasselbe Verhältnis wie bei einem Paternosterwerke und einem Aufzuge, beide bringen in derselben Zeit dasselbe Quantum hinauf, obwohl ersteres mit seiner Kübelkette viel langsamer geht.

Sobald aber diese Continuität nicht gesichert ist, ist eben ein mechanisches Hebewerk oder eine ihm gleichwertige Schleuse mit diesem Verdränger immer expeditiver, da die Beförderungszeit des einzelnen Schiffes doch bei den gewöhnlichen Kammerschleusen eine viel größere ist. Würde man aber bei einer wie früher angenommenen continuierlichen Folge der Schiffe statt gewöhnlicher Kammerschleusen solche mit Verdränger des vorliegenden Systemes anwenden, dann würde deren Leistungsfähigkeit selbst alle mechanischen Hebewerke übertreffen.

*) Siehe Jurybericht von A. Riedler, Berlin.

Uebrigens muss ich für die Veranschlagung der Baukosten zum Vergleiche mit jenen einer gewöhnlichen Doppelkammerschleuse auf Folgendes aufmerksam machen:

Erstens brauchte man streng genommen die Scheidewände zwischen den Kammern gar nicht, da der Verdränger selbst eine wandernde Wand zwischen den zwei Schleusen-kammern bildet (Fig. 4). Doch von dieser Anordnung dürfte man bei der Ausführung in dieser Form kaum Gebrauch machen, dafür aber von der in Fig. 5 angedeuteten Disposition. Durch dieselbe ist versinnlicht, dass die Ver-

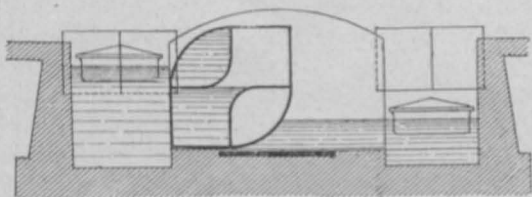


Fig. 4.

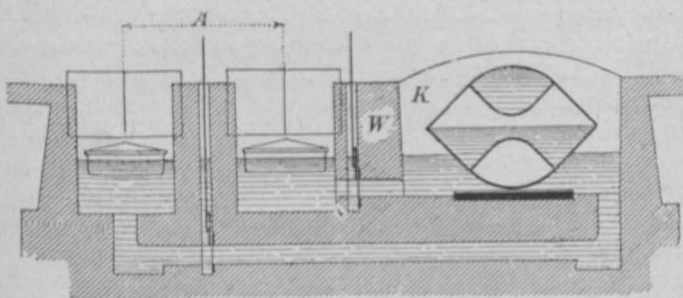


Fig. 5.

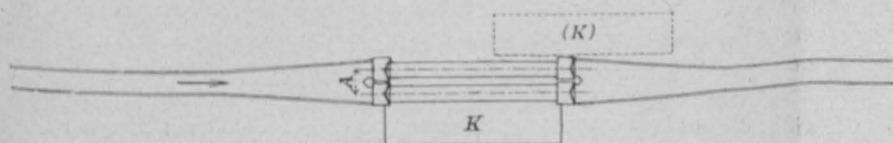


Fig. 6.

drängerkammer *K* gar nicht zwischen den beiden Schleusen-kammern liegen muss, sondern seitlich neben denselben liegen kann (in Fig. 6 punktiert), wenn es die Terrain- und Fundamentverhältnisse wünschenswert erscheinen lassen. Das verbilligt die Anlage wesentlich. Eventuell ist hier auch die Scheidewand zwischen der Verdrängerkammer und der anliegenden Schleusenkammer ohne Bedenken entbehrlich, da im Falle einer Störung die linksseitige

Schleusenkammer intact bleibt für den Betrieb, sobald die Verbindungscanäle abgeschlossen sind. Der Hauptvorteil aber ist dieselbe Mitteldistanz *A* der beiden Schleusen-kammern wie bei einer gewöhnlichen Doppelschleuse, daher dieselben Haltungen und dasselbe leichte Ein- und Ausfahren der Schiffe. Diese Vorteile werden besonders zur Geltung kommen im Gehänge, wo die Kammerschleusen meist angeordnet werden müssen, durch bedeutende Ersparnisse an Terrain, Materialbewegung und Fundierung. Die Mehrkosten in der Bauanlage gegen eine gewöhnliche Doppelschleuse beschränken sich demnach eventuell nur auf die Sohle und die Stirnwände der Verdrängerkammer und die Verbindungscanäle. Man vergleiche damit die Anlage mit Sparbecken Fig. 2.

Auf Grund der Detail-Ausarbeitung des Projectes, die gegenwärtig im Zuge ist, werden in nächster Zeit genauere Ziffern über die Herstellungskosten einer solchen Anlage zur Verfügung stehen.

Meine Herren! Die Großartigkeit des Gedankens, welcher der bevorstehenden Schaffung unserer künstlichen Wasserstraßen zugrunde liegt, ist so überwältigend für mich, so oft ich der Sache näher trete, dass ich nicht umhin kann, zum Schlusse noch einige Worte über dieselben zu sprechen. Sie sollen unserer Industrie durch niedrige Fracht den Rohstoff verbilligen und die Lieferpreise der Erzeugnisse ermäßigen. Aber diese Wasserbauten, welche Länder durchschneiden, Gebirge übersetzen, welche über den Continent hinweg die Meere des Nordens mit jenen des Südens zu verbinden haben, werden für Oesterreich das Charakteristicum dieses Jahrhunderts bleiben. Deren vollständige Durchführung wird die intensivste physische und geistige Tätigkeit von Jahrzehnten in Anspruch nehmen, und deren segensreiche

Wirkungen werden sich in den späteren Jahrzehnten erst nach und nach auf allen Gebieten des Handels und der Industrie zeigen! Immer mehr werden die Anforderungen steigen, welche der Verkehr an diese Anlagen stellen wird. Die Leistungsfähigkeit beim horizontalen Transport wird durch die elektrische Traction in hohem Grade erreicht; für den verticalen Transport werden für große Gefällsstufen entsprechende mechanische Hebewerke einem gesteigerten Tempo nachkommen. Den Kammerschleusen unter allen Umständen dieselbe Leistungsfähigkeit zu verleihen, u. zw. auch dort, wo kein Betriebswasser zur Verfügung steht, hiezu soll die vorgesehene Anordnung eine Anregung gegeben haben, und wenn Sie, meine Herren, in dem Sinne meine Ausführungen freundlichst entgegengenommen haben, sage ich Ihnen hiefür meinen Dank!

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Bericht über die Versammlung vom 17. April 1902.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache: „Bei unserer letzten Versammlung haben wir der Freude Ausdruck verliehen über den Erfolg, welchen das österreichische Montanwesen durch die Berufung des Sectionschefs Friedrich Zechner an die Spitze der neugebildeten Montan-Section des Ackerbau-Ministeriums erzielt hat. Die Freude war von kurzer Dauer. Am 10. April ist Sectionschef Zechner plötzlich gestorben. Dieser unersetzliche Verlust hat in allen Kreisen der Berg- und Hüttenleute tiefe Trauer hervorgerufen. Ich bin Ihrer Zustimmung gewiss, wenn ich der Witwe des Verewigten das wärmste Beileid unserer Fachgruppe zum Ausdrucke bringe.“ (Die Versammlung erhebt sich zum Zeichen der Trauer.)

Der Vorsitzende ladet hierauf Herrn Fabriksdirector Ingenieur Th. Giller ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902. — Luftdruck und Elektrizität.“

Der Vortragende bemerkt einleitungsweise, dass das Thema zwar ein kleines Capitel der Technik bilde, aber jetzt, wo in Oesterreich eine Reihe bedeutender Tunnel-Bauten und andere Großthaten der Ingenieurbaukunst zur Ausführung gelangen, besonders actuell sei. Director Giller skizziert zunächst die Geschichte der Entwicklung der Gesteinsbohrmaschinen. Man begann mit Apparaten für den Handbetrieb, der auch heute noch, wo es sich um mildes Gebirge handelt, umfangreich zur Anwendung kommt. Bei der Construction der motorisch betriebenen Gesteinsbohrmaschinen entstanden die schabend wirkenden Drehbohrmaschinen für mildes Gestein und die Stoßbohrmaschinen für hartes Gestein. Die verbreitetste Triebkraft für diese Maschinen ist Druckluft von 4–6 Atm. Spannung sowie elektrische Energie. Ein drittes Princip, welches der Vortragende das des Abbrückelns nennt, hat der Ingenieur Brandt bei seiner hydraulischen Bohrmaschine zur Anwendung gebracht. Diese Brandt'sche Bohrmaschine, mit welcher vorzügliche Leistungen zu erzielen sind, erfordert aber kostspielige Installationen, großen Kraftverbrauch und hohe Reparaturkosten. Sie findet daher nur Verwendung für Tunnel-

bauten großen Stiles. Eine für hartes Gestein bestimmte Modification der Drehbohrmaschine mit Anwendung einer Diamantbohrkrone ergab zwar vorzügliche Leistungen, allein die Verwendung solcher Maschinen blieb wegen des großen Verbrauches an Diamanten nur auf ganz wenige, besonders geeignete Fälle beschränkt.

Was nun die schon erwähnten Antriebsarten für Stoßbohrmaschinen — Druckluft und Elektrizität — betrifft, so ist der elektrische Strom als Kraftübertragungsmittel der Druckluft weit überlegen. Abgesehen von dem geringen Wirkungsgrade der Druckluftleitungen, der allerdings bei Bauinstallationen nicht so sehr ins Gewicht fällt, liegt der Hauptübelstand in den unbequemen langen Rohrleitungen. Die elektrische Kraftübertragung vermag sich allen örtlichen Verhältnissen anzupassen, das Kabel beansprucht fast gar keinen Raum und lässt sich auch bequem und schnell verlegen. Für die Wahl der Betriebskraft sind aber noch andere Momente von Wichtigkeit. Die elektrischen Drehbohrmaschinen gestatten innerhalb ihres schon gekennzeichneten Gebietes einen anstandslosen Betrieb. Bei den elektrisch angetriebenen Kurbelstoßbohrmaschinen jedoch musste die Rotationsbewegung des Elektromotors in die hin- und hergehende des Bohrers umgewandelt werden, wodurch die Maschine eine große Zahl von Einzeltheilen erhielt, was wieder die Ursache häufiger und kostspieliger Reparaturen bildet. Gegenüber dem alten Modelle der elektrisch angetriebenen Kurbelstoßbohrmaschinen ist die Druckluftbohrmaschine auch viel compendiöser. Allerdings sollen die eben erwähnten Nachteile der Kurbelstoßbohrmaschine bei der neuen Type derselben bedeutend gemildert werden, weil bei dieser einerseits die Zahl der einzelnen Theile viel geringer sein wird und andererseits die biegsame Welle und die Trennung von Motor und Antriebsmaschine entfällt.

Bei der Solenoid-Bohrmaschine, welche eine unmittelbare elektrische Maschine ist, entfällt zwar der Kurbelmechanismus, aber ein großer Nachtheil dieser Maschine liegt in der bedeutenden Erwärmung, welche beim Betriebe eintritt und die Schlagkraft stark vermindert. Man versucht allerdings diese Erwärmung durch Anwendung von Kühlmänteln zu mindern. Diese Maschine bedarf aber auch einer besonderen Primäranlage, denn der zur Verwendung gelangende Strom ist pulsirender Gleichstrom, resp. Wechselstrom von einer bestimmten Periodenzahl in der Minute, ein Strom, der zu anderen Zwecken nicht ohneweiters verwendet werden kann. Der Druckluftmaschine macht man mit Recht den hohen Kraftverbrauch zum Vorwurfe. Die elektrische Kurbelstoßbohrmaschine braucht etwa $1\frac{1}{2}$ –2, die Solenoid-Bohrmaschine 4–5, die Druckluftbohrmaschine 5–11 PS je nach der Größe der pneumatischen Maschine. Eine fünfpferdige Druckluftmaschine (also etwa 70 mm Cylinderdurchmesser, 175 mm Hub) ist jeder elektrischen Bohrmaschine an Leistungsfähigkeit mindestens gleichwertig, während eine elfpferdige Druckluftmaschine eine ganz schwere Tunnelmaschine darstellt, deren Durchschlagkraft eine enorme ist und gar nicht zu einem Vergleiche mit einer elektrischen Bohrmaschine herangezogen werden darf. Außerdem gleichen die höheren Beschaffungs-, Betriebs-, Amortisations- und vor allem Instandhaltungskosten der elektrischen Maschinen die Ersparnisse des etwas geringeren Kraftverbrauches mehr als aus. Endlich ist bei der Wahl des Systemes der zu erzielende Streckenfortschritt ja auch in Betracht zu ziehen.

Es lag nahe, den elektrischen und den Druckluftbohrmaschinenbetrieb derart zu vereinigen, dass die leistungsfähigeren Druckluftbohrmaschinen bei Vermeidung der langen und unbequemen Rohrleitungen zur Anwendung kommen können. So entstand das kombinierte System, das zum erstenmal die Specialfabrik für Luftcompressoren, Gesteinsbohrmaschinen und Kohlenschrämmaschinen, Rudolf Meyer in Mülheim a. d. Ruhr, in Gemeinschaft mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg auf den Markt gebracht hat. Dieses kombinierte System besteht der Hauptsache nach darin, dass die an beliebiger Stelle erzeugte elektrische Energie mittels Kabel bis in die Nähe des Arbeitsortes gebracht wird. Der elektrisch betriebene Schnellcompressor ist nun entweder bei Tunnelbauten stationär am Stollenmundloch aufgestellt und erzeugt die Druckluft für die vor Ort arbeitenden Bohrmaschinen, oder aber, wenn das Tunnelprofil es zulässt, wird der Compressor mit Motor fahrbar gemacht und in schussicherer Entfernung jeweils in Etappen nachgefahren, so dass man überhaupt stets mit einer constanten, leicht transportablen Rohrleitung von höchstens 100 m auskommen kann.

Außer beim Tunnelbau sind nun diese erwähnten fahrbaren Compressoren mit Motorkupplung natürlich auch besonders geeignet für den Querschlagsbetrieb und für die maschinelle Kohlenengewinnung in Bergwerken. Es liefert der fahrbare Compressor seine Luft zunächst in ein vorgeschaltetes fahrbares Reservoir, welches die Schwankungen der Kraftentnahme ausgleicht. Dieses Aggregat wird von Zeit zu Zeit (etwa einmal im Monate) dem Fortschritte der Strecke entsprechend vorgerückt; also nicht die Luftleitung wird verlängert, sondern das elektrische Kabel. Erlaubt es der Platz, so wird Compressor mit Motor direct auf dem fahrbaren Reservoir angeordnet. Eine solche Anlage des kombinierten Systemes wurde von der Firma Rudolf Meyer für Gesteinsbohrmaschinen- und Kohlenschrämmaschinenbetrieb für die Friedrich-Wilhelmgrube der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft zu Friedrichshütte, O. S., geliefert. Dieses Aggregat ist für den Untertagbetrieb erst überall möglich geworden, als ein Compressorsystem erfunden war, welches höchste Leistungen auf kleinstem Raume erzielte. Es ist dies der neue Meyer'sche Schnellcompressor, bei welchem es gelang, einen 25pferdigen Luftcompressor mit Motor, Anlasser und Steckcontact auf einem Wagen so anzuordnen, dass das ganze Aggregat innerhalb des Querprofils eines Förderwagens blieb. Die Länge beträgt nur 2,3 m, die Höhe 1 m und die Breite nur 950 mm (ein Compressor von 50 PS würde etwa 3,3 m Länge, 1200 mm Breite und 1300 mm Höhe benötigen). Aber abgesehen von diesen Minimalabmessungen erfüllte der neue Compressor auch eine zweite Forderung des Untertagbetriebes, nämlich den Fortfall jeder äußeren Steuerung, d. h. kein Schieber, kein Excenter mehr, welche Schmierung benötigen und durch den unausbleiblichen Schmutz untertag große Reibungsverluste mit sich bringen, ja selbst zu Explosionen führen können. Es ist nur je ein einziges Saug- und Druckventil auf jeder Cylinderseite vorhanden; dieselben arbeiten überdies in ihrer natürlichen verticalen Lage, erfordern keine Wartung und Schmierung, liegen geschützt im Innern, bedürfen keiner eigentlichen Reinigung, sondern reinigen sich selbst automatisch. Das eben skizzierte neue System ist auch bereits bei einem großen Compressor mit Dampftrieb ausgeführt worden. Die große Beweglichkeit des Aggregates beim kombinierten Systeme ermöglicht es, ohne besondere Vorbereitungen einen beliebigen Punkt mit Maschinen zu betreiben. Dies ist von ganz besonderem Werte für den Kohlenschrämmaschinenbetrieb. Die genannte Firma bringt hiefür neuartige Schrämmaschinen auf den Markt, welche nach Ausschaltung weniger Theile wieder zur ganz normalen Gesteinsbohrmaschine werden. Das kombinierte fahrbare System eignet sich auch noch z. B. für den Steinbruchgroßbetrieb, für Canalbauten, für den Betrieb von Druckluftwerkzeugen in Eisenconstructionswerkstätten, Werften- und Brückenbau-Anstalten, besonders dann, wenn das Aggregat im Schwerpunkte noch eine Oese besitzt, so dass der Krahnhaken es bequem über alle Hindernisse hinwegheben kann, ferner für Felssprengungen bei Eisenbahnbauten. So lieferten die genannten Gesellschaften neun Stück solcher Compressoren für die Bauten der sibirischen Eisenbahn. Allen diesen erwähnten Betriebsvorthellen gegenüber ist es ziemlich irrelevant, dass durch die Uebersetzung von Motor zum Compressor ein kleiner Kraftverlust entsteht, denn wichtiger als der mehr oder weniger hohe mechanische Wirkungsgrad ist die Frage der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit.

Der Vortragende schließt seine mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Ausführungen, wie folgt: „Ich brauche demnach mein Thema: „Die Gesteinsbohrmaschinenfrage im Jahre 1902. — Druckluft und Elektrizität“ nicht zum Ende zu führen in den Gegensatz: „Die Druckluft, die Elektrizität“, sondern ich kann es ausklingen lassen in eine versöhnliche Lösung. Die Worte „Druckluft und Elektrizität“ sollen nicht in einem sich gegenseitig ausschließenden Sinne gebraucht werden, sondern nebeneinander zu Ausdruck und Wirkung kommen in dem kombinierten Systeme, welches bedeutet: Druckluft in der Verwendung mit Elektrizität.“

Nach der Discussion, welche sich an den Vortrag schließt, drückt der Vorsitzende Herrn Director Giller den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
A. v. Lichtenfels.

Der Schriftführer:
F. Kieslinger.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Excursion vom 12. Mai 1902.

Ueber die liebenswürdige Einladung des Ingenieurs Theodor Pierus, Director der Kaltenleutgebener Cement-Fabriks-Actien-Gesellschaft, unternahm die Fachgruppe unter der bewährten Leitung ihres Obmannes eine Excursion in die Portlandcement-Fabrik Achau der genannten Gesellschaft, an welcher sich auch viele Mitglieder anderer Fachgruppen beteiligten.

Die Excursion bot in sachlicher und fachlicher Beziehung so viel Lehrreiches und Interessantes, dass es gewiss angezeigt ist, selbes auch zum Wissen aller Vereins- und Fachcollegen zu bringen, und dies umso mehr, als wir es hier mit einer Industrie zu thun haben, die es in verhältnismäßig kurzer Zeit zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht und deren Erzeugnis sich als Bindemittel eine dominierende Rolle in unserer an Bauhätigkeit reichen Epoche bereits erobert hat, ja immer noch weitere Kreise sich gewinnt. Im nachstehenden folgt nun, unterstützt durch Abbildungen, eine kurze Beschreibung des Gesehenen.

Die Portlandcement-Fabrik Achau liegt in der Gemeinde Achau, nächst den Stationen Achau der Wien—Pottendorfer Linie der Südbahn und Biedermannsdorf der Aspangbahn, mit welcher letztgenannten sie durch ein 1,5 km langes Industrie-Geleise verbunden ist.

Als Rohmaterialien werden in Achau ein Thon von einer hiezu ganz vorzüglich geeigneten Beschaffenheit und ein überaus reiner Kalkstein — Kreide aus Mühlendorf — verarbeitet, welcher fast vollständig aus kohlen-saurem Kalke besteht.

Der Thon, welcher infolge seines Gehaltes von ca. 8—10% an kohlen-saurem Kalke näher als Tegel zu bezeichnen ist, wird aus einem unmittelbar neben der Fabrik gelegenen Areale gewonnen und auf einem Rollbahngeleise zugeführt. Dieses Tegellager gehört der ausgedehnten, ca. 9 km langen und stellenweise 2 km breiten Ablagerung von Congerientegel des Wiener Beckens an, welche sich von Brunn am Gebirge längs des Krottenbaches über Biedermannsdorf bis zur Ortschaft Achau erstreckt. Das ebengenannte Tegellager enthält in den oberen Theilen bis zu einer Tiefe von 4—5 m gelben Thon, unter welchem dann in erbohrten Tiefen bis 30 m und darüber ein gleichmäßig blau-grau gefärbter Tegel liegt. In Bezug auf die chemische Zusammensetzung sind sowohl der blaue als auch der gelbe Tegel zur Erzeugung von Portlandement gleich gut geeignet. Der verarbeitete Tegel hat, auf den kalk- und kohlen-säurefreien Zustand umgerechnet, nachstehende Zusammensetzung:

Kieselsäure (Si O_2)	62—64%,
Thonerde ($\text{Al}_2 \text{O}_3$)	20—24%,
Eisenoxyd ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$)	5—8%,
Magnesia (Mg O)	bis 2%,
Alkalien ($\text{Na}_2 \text{O} + \text{K}_2 \text{O}$)	bis 2%.

Er enthält gar keine fremden Einschlüsse und gar keine gröberen

Bestandtheile, so dass auch die quarzige Modification seiner Kieselsäure beim Brennen mit Kalkstein vollständig in die lösliche übergeführt wird. Ueberdies ist derselbe verhältnismäßig reich an Sesquioxiden, was für die leichte Sinterung des daraus erzeugten Portlandementes ganz besonders vortheilhaft erscheint. Die günstige physikalische Beschaffenheit des Tegels lässt auch eine vorhergehende Aufbereitung desselben durch Schlemmen unnötig erscheinen.

Der verarbeitete Kalkstein gehört einem im Wiener Becken überaus ausgedehnt vorkommenden Gliede der mediterranen Stufe der Neogenformation, dem Leithakalke, an. Die hauptsächlich zur Verarbeitung gelangende reine Kreide aus Mühlendorf ist ein Leithakalk zoogenen Ursprunges, der nahezu 100% kohlen-sauren Kalk enthält, vollständig magnesiafrei ist und überdies infolge seiner geringen Härte mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwande zu einem äußerst feinen Mehle vermahlen werden kann. Die Gewinnungsstätten dieses

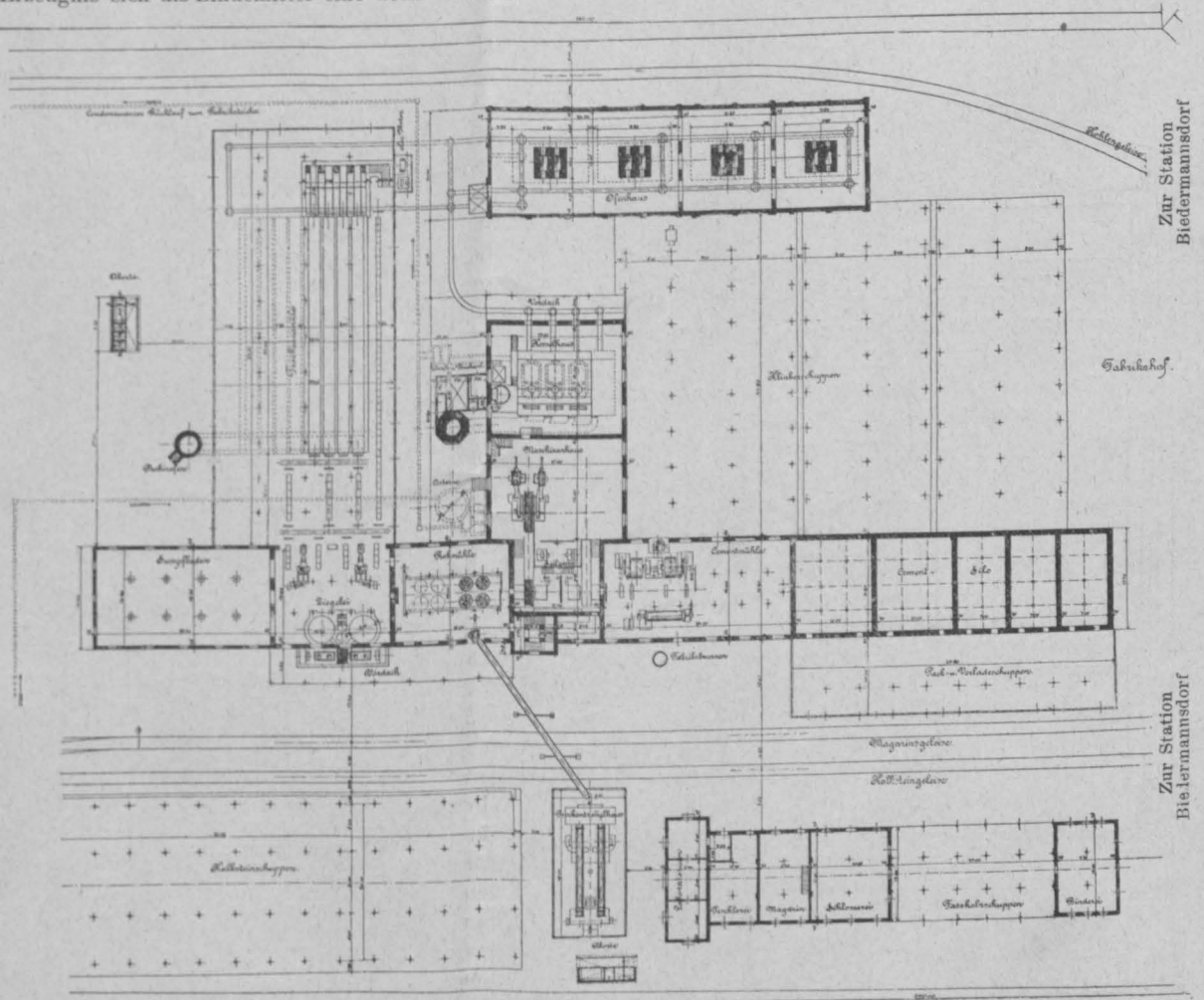


Fig. 1. Situation der Fabriksgebäude.

Kalksteinmaterialies befinden sich in Mühlendorf nächst Eisenstadt an der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn. Die Zufuhr zur Fabrik erfolgt mit der Aspangbahn.

Als das zur Aufbereitung der genannten Rohmaterialien geeignetst erscheinende wurde das halbnasse Verfahren erkannt, wobei der Tegel gelöst als Schlempe mit dem Kalksteinmehle gemengt wird. Es ist dies insofern nicht das eigentliche Halbnassverfahren, als dabei, wie bereits bemerkt, ein besonderes Abschlemmen des Tegels zum Zwecke der Ausscheidung von gröberen Bestandtheilen aus demselben nicht stattfindet, sondern durch die nasse Aufbereitung des Tegels hauptsächlich die leichtere und innigere Mischung desselben mit dem Kalksteinmehle gesichert wird.

Die Wahl der Fabricationsart und das örtliche Vorkommen, bzw. die Bringung der Rohmaterialien waren dann auch weiters bestimmend für die bauliche und mechanische Ausgestaltung der Fabrik. Die der eigentlichen Fabrication dienenden Gebäude sind derart nebeneinander gruppiert, dass für die Fabrication möglichst geringe und nicht wiederholte Transportwege erzielt werden. Sie bilden einen auf

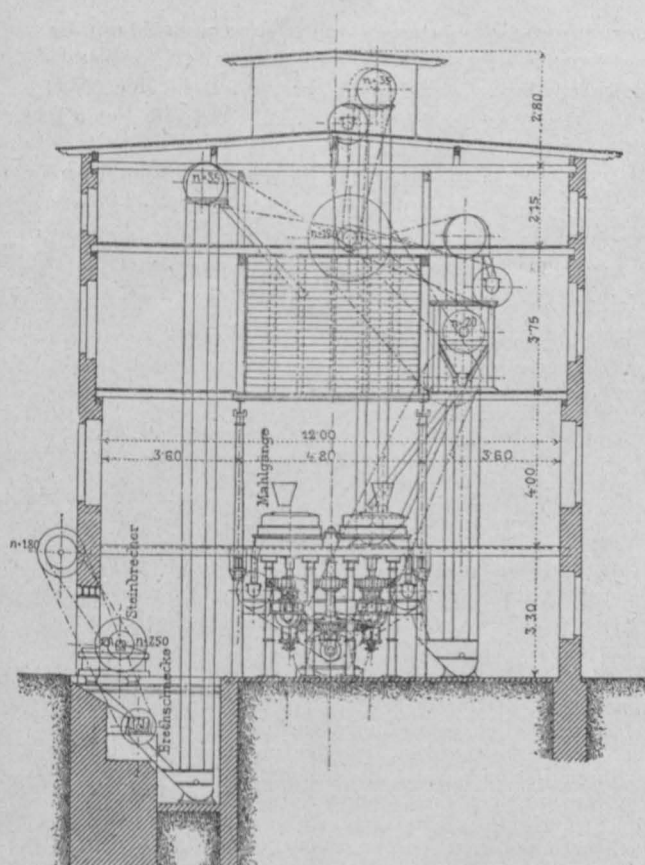


Fig. 4. Querschnitt durch die Rohmühle.

Zusammensetzung des Inhaltes des Thonbassins ist dann durch die Ergebnisse der Proben, welche den horizontalen Rührwerken entnommen wurden, bekannt und wird außerdem durch direct dem Thonbassin entnommene Proben controliert. Solcher Thonbassins sind zwei vorhanden, und jedes derselben fasst die für die zwölfstündige Schicht notwendige Thonschlempe. Hiemit ist der Thon soweit aufbereitet, um mit dem Kalksteinmehle gemischt zu werden.

Die Aufbereitung des Kalksteines geschieht folgendermaßen:

Die zur Verarbeitung gelangende Kreide enthält infolge ihrer weichen, lockeren Beschaffenheit viel Bruchfeuchtigkeit und muss zunächst vorgetrocknet werden. Dies geschieht in einer Trockentrommel nach dem System Fellner & Ziegler. Der getrocknete Kalkstein wird mittels einer Kreisschen Förderrinne in die Cementmühle (Fig. 4), welche neben der Mischerei situiert ist, transportiert und dort auf einem großen Steinbrecher, einer großen Brechschnecke und vier Unterläufer-Mahlgängen (1.5 m D.) bis zur Mehlfeinheit zerkleinert und mittels geeigneter Transportapparate (Schnecken und Elevatoren) in die im obersten Stockwerke des Mischereigebäudes (Fig. 5) befindlichen Silos eingelagert. Die chemische Zusammensetzung des Kalksteinmehles wird durch Proben aus den einzelnen Silos ebenso ermittelt wie die Zusammensetzung des in dem Thonbassin befindlichen Thonschlammes. Von größter Wichtigkeit für den Erfolg der Fabrication ist die möglichst feine Mahlung des Kalksteinrohmes. In dieser Hinsicht vermag die hochentwickelte Maschinenteknik nunmehr schon außerordentlich strengen Anforderungen gerecht zu werden, und ist es möglich, das Rohmehl auf eine solche Feinheit zu bringen, dass es auf dem 900 Maschensiebe (900 Maschen per cm^2 und 0.1 mm Drahtstärke) gar keine und auf dem 4900 Maschensiebe (4900 Maschen per cm^2 und 0.05 mm Drahtstärke) höchstens 8–10% Rückstände enthält.

Die Mischung des Thonschlammes mit dem Kalksteinmehle erfolgt nun derart, dass je 40 l Thonschlamm immer mit der entsprechenden Gewichtsmenge Kalksteinmehl gemischt werden. Dieselbe berechnet sich aus der bekannten chemischen Zusammensetzung und der Feuchtigkeit des Thonschlammes einerseits und aus der chemischen Zusammensetzung des Kalksteinmehles andererseits für den gewünschten hydraulischen Modul, das ist das Verhältnis des Kalkes zu den Gesamtsilicaten, welchen man in dem zu erzeugenden Portlandcement einhalten will.

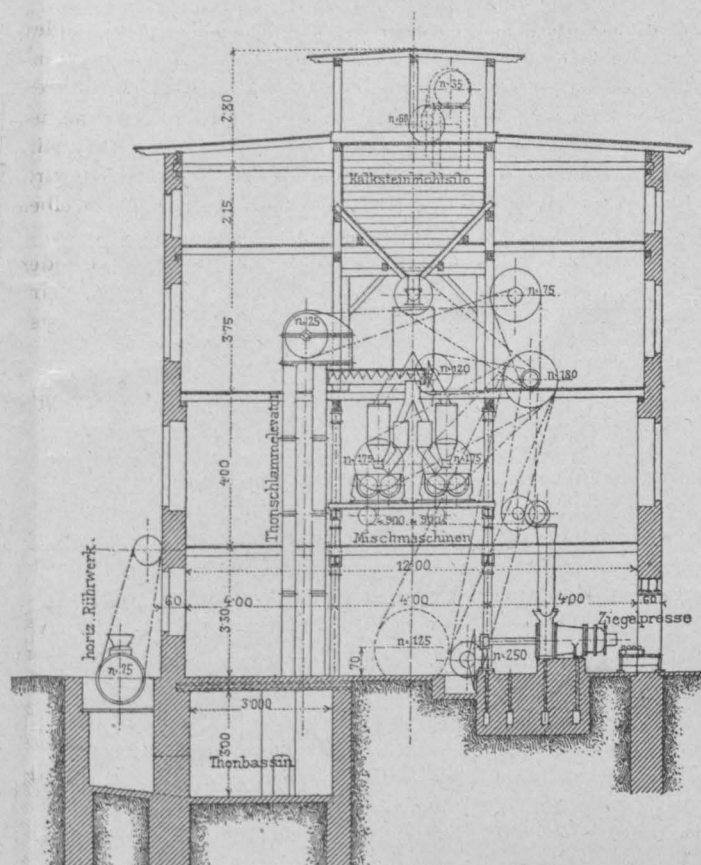


Fig. 5. Querschnitt durch die Mischerei und Ziegelei.

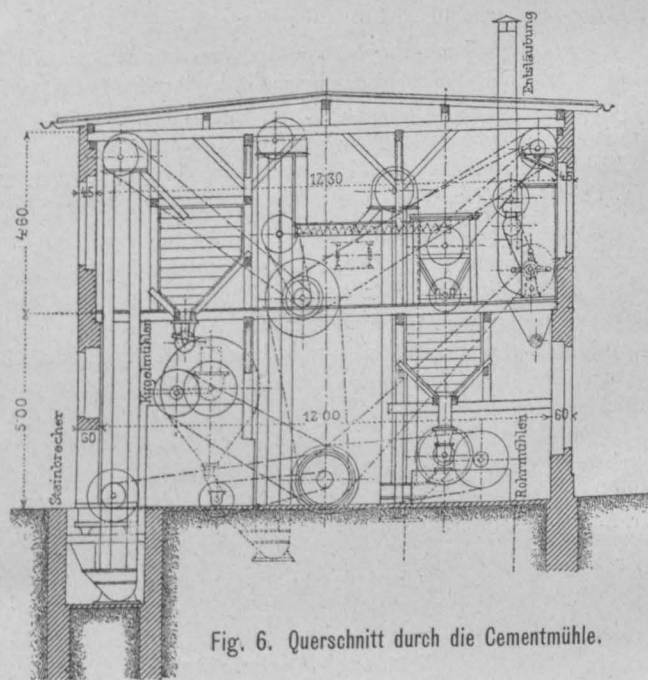


Fig. 6. Querschnitt durch die Cementmühle.

Das abgewogene Kalksteinmehl wird dann mit dem Thonschlamm in zwei Gegenstrom-Mischmaschinen der Firma Nagel & Kemp in Hamburg abgelassen, wo diese Materialien auf das Innigste gemischt werden. Von dort wird die gemischte Rohmasse entweder in dem Sumpfboden eingelagert oder direct auf der Ziegelei zu Ziegeln im Format $250 \times 120 \times 65$ mm verarbeitet. Es ist selbstverständlich, dass auch die richtige Zusammensetzung der Rohmasse ununterbrochen durch Entnahme von Proben controliert wird, welche im chemischen Laboratorium sofort durch Titration oder calcimetric auf den Gehalt an kohlensaurem Kalk, der je nach dem gewählten Modul meist 76–78% betragen soll, untersucht werden. Sollten sich dabei Differenzen ergeben, so wird unverweilt die nöthige Correctur durch Aenderungen der zuzumischenden Kalksteinmenge vorgenommen. Die gepressten Ziegel enthalten ca. 15–20% Wasser und

müssen daher vor dem Einsetzen in die Oefen einer Vortrocknung unterzogen werden. Dieselbe erfolgt in Canaltrockenöfen von Fellner & Ziegler, welche nach dem Gegenstromprincipe arbeiten und in einer großen Anzahl von Portlandcement-Fabriken mit bestem Erfolge in Verwendung stehen. Die getrockneten Ziegel werden dann mittels eines elektrisch betriebenen Aufzuges auf die Gicht der Brennöfen, vier Dietzsch'sche Doppelöfen, gefördert und dort im continuierlichen Betriebe mit Steinkohle bis zur Sinterung gebrannt.

Die vom Roste der Oefen abgezogenen Portlandementklinker werden zunächst einer sorgfältigen Sortierung unterzogen, indem die ungarischen und halbgaren sowie die überbrannten Stücke ausgeschieden werden. Erstere werden entweder direct in die Oefen zurückgegeben oder entsprechend mit der Rohmasse wieder verziegelt. Letztere kommen auf die Schlackenhalde. Die richtig gebrannten Stücke hingegen werden in einer luftigen dreischiffigen Halle von 2400 m² Grundfläche, welche ca. 700 Waggon Klinker fasst, mehrere Wochen lang lagern gelassen, um durch den hydratisierenden Einfluss der Luft die eventuell in den Klinkern infolge des scharfen Brandes vorhandenen inneren Spannungen auszulösen und die Abbindezeit nach Wunsch entsprechend zu verlangsamen. Die genügend abgelagerten Cementklinker werden dann in der Cementmühle (Fig. 6) zu feinem Pulver vermahlen.

Die Vermahlungsapparate, welche aus einem Steinbrecher zum Vorbereiten der Klinker und zwei Löhner'schen Kugelfallmühlen nach Patent Jenisch bestehen, zerkleinern das Material zu Gries. Letzterer wird hierauf durch einen Siebcylinder gesiebt, so dass die ohnehin schon genügend feinen Theile abgesondert und nur das griesige Material zurückbehalten wird, welches endlich auf zwei Rohrmühlen vollständig zu Mehl vermahlen wird. Das Portlandementmehl wird dann mittels einer Transportschnecke in Silos eingelagert, von dort nach Bedarf entnommen und für den Versand verpackt. Die vorhandenen Silos der Fabrik genügen für die Einlagerung von mehr als 600 Waggon gemahlenen Portlandementes.

Das fertige Product wird vor der Versendung nochmals sowohl chemisch als auch mechanisch-physikalisch eingehend untersucht und geprüft. Das zu diesem Zwecke eingerichtete Laboratorium ist mit allen für die Cementuntersuchung und Cementprüfung nöthigen Apparaten reichlich ausgestattet und enthält auch eine 30.000 kg Presse nach Amsler-Laffon.

Was die bauliche Durchbildung und Ausführung, die maschinelle Einrichtung und locale Anordnung der einzelnen Theile des Etablissements anbelangt, wird, wie bereits anfangs erwähnt, auf die Abbildungen verwiesen, aus denen wie aus dem Angeführten zu ersehen ist, dass die im Jahre 1898/99 erbaute Fabrikanlage nach den bewährtesten Principien der modernen Cementtechnik hergestellt und eingerichtet ist.

Die Excursionstheilnehmer wurden in Gruppen getheilt durch das Etablissement geführt, und währte die Besichtigung fast volle zwei Stunden. Nach derselben wurde den Besuchern seitens der Actien-Gesellschaft ein Imbiss angeboten, bei welchem in an-

miertester Stimmung bis zum Abendzuge verweilt wurde. Dass es hierbei an Toasten nicht fehlte, ist selbstverständlich. So trank Ober-Baurath Lauda auf die weitere Entwicklung der Cementtechnik sowie auf das Gedeihen der Gesellschaft und dankte Director Pierus für die Einladung und das Zustandekommen der Excursion. Pierus wiederum brachte das Glas dem Ingenieur-Vereine und insbesondere der Fachgruppe und ihrem Obmann. Aus den Reihen der Cementconsumenten sprach Ober-Baurath Oelwein und gedachte des großen Cementverbrauches bei den zu erbauenden Wasserstraßen.

Kaiserlicher Rath Leonhardt nahm zweimal das Wort. Das erstemal zu nachstehenden Versen:

„Niemand ist unter uns, der das hiesige Product nicht kennt:
Den vorzüglichen Achauer Portlandement.
Er wird steinhart und bindet famos,
Was er einmal gebunden hat, lässt er nicht mehr los!
So möge es auch Herrn Director Pierus bei Offerierungen ergehen,
Möge er stets „bindende“ Erfolge sehen!
Und so widme ich denn hier dieses volle Glas Wein
Dem Wohle der Fabrik und ihrem fernerem Gedeih'n!“

Die Apostrophierung seiner Person als Gewerbe-Inspector durch Ober-Baurath Oelwein und Fabriks-Director Nouackh gab ihm schöne Gelegenheit zu dem folgenden Gelegenheitsgedichte:

„So geht es, wenn man bei einem Bankette dichtet!
Gleich wird gegen einen selbst ein Trinkspruch gerichtet!
Uebrigens hat Ober-Baurath Oelwein auch ein Gedicht verbrochen
Und in zierlichen Reimen zu Ihnen gesprochen;
Denn er sagte: „Es ist schön, dass Sie uns hierher führen,
Wo Sie Ihren Portlandement producieren,
Den wir, Ihre getreuen Consumenten,
So vielfach und in so großen Quantitäten verwenden.“
Er sprach auch von dem Vereins-„Cement-Comité“. Das war vom Vereine gewiss eine sehr gute Idee,
Die ich genau kenne, weil, als der Verein die ersten Cementnormen gearb.,
Meine Wenigkeit gerade Vereins-Secretär war.
Gewiss hat die Arbeit, welche das Comité gemacht,
Auch der Cementindustrie manchen Vortheil gebracht;
Denn das reelle Geschäft beengen solche Normen nie,
Und so gilt mein Hoch der soliden Cementindustrie.“

Auf das Stichwort „Wasserstraßen“ reagierte Hofrath Mrasiek und versprach, bei dem Baue der Canäle ausgiebigen Gebrauch von dem Cemente machen zu wollen.

Zum Schlusse toastierte Director Pierus auf Ober-Baurath Oelwein, den er als den ältesten Kämpfer für die Errichtung der Wasserstraßen in Oesterreich und als jenen Ingenieur pries, der sich unentwegt seinen Idealismus und ein junges Herz für alle Fortschritte der Technik zu bewahren wusste. Ober-Baurath Oelwein dankte hierauf und sprach das Wort den jungen Kameraden.

Mitten im fröhlichsten, lustigsten Gesange musste, zum größten Leide der Jungen, an den Aufbruch gemahnt werden.

Director Pierus sei für die gelungene Excursion nochmals und vielfach bedankt.

Der Obmann:
Lauda.

Der Schriftführer:
Ign. Pollak.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat in Würdigung der verdienstlichen Leistung und der erfolgreichen Mitwirkung bei der Errichtung der Kaiser Franz Josef-Landes-Heil- und Pflege-Anstalt in Mauer-Oehling dem niederösterreichischen Landesbaurathe, Herrn Karl v. Boog, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Eisenbahnminister hat den Vorstand der Abtheilung 7 der Eisenbahnbaudirection, Herrn Constantin Chabert v. Ostland, zum Leiter der für die Vorbereitung des Baues der Vintschgauer Bahn errichteten Tracierungs-Expositur in Meran, den Ober-Baurath, Herrn Johann Cieslikowski, zum Vorstände der Abtheilung 7 und den Baurath, Herrn Wolfgang Freiherrn v. Ferstel, zum Vorstände der Abtheilung 5 der k. k. Eisenbahnbaudirection, ferner Herrn Hermann Ritter v. Littrow, Inspector, zum Vorstände der Abtheilung für den Zugförderungs- und Werkstättendienst der k. k. Staatsbahndirection in Linz ernannt.

Herr Victor Thiel, Bau-Ober-Commissär der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, wurde zum Streckenvorstande in Braunau in Böhmen ernannt.

Frappier-Holzpfpfropfen. Die Einleitung von Gas- und Wasserleitungen, Kabeln für elektrische Beleuchtung, Telephon u. s. w. in Wohnungen erfordert die Herstellung einer großen Anzahl von Befestigungsvorrichtungen in den Mauern, welche manchmal Schwierigkeiten und Zeitverlust, stets aber Unreinlichkeit, besonders in fertigen Wohnungen, verursacht. Diesen Unannehmlichkeiten vorzubeugen, bezweckt ein neuer patentierter Holzpfpfropfen — Frappier genannt — welcher dank seiner sinnreichen Form mit einer bisher unerreichten Festigkeit in der Mauer sitzt. Diese Festigkeit wird dadurch erreicht, dass sich der Pfpfropfen bei dem Eintreiben in das mit einem beigegebenen passenden Bohrer vorgebohrte Loch an der Wurzel durch Ausbreiten von vier Flügeln derart erweitert, dass er mit der ihn umgebenden

Mauerfläche — ohne Beigabe von Gips oder ähnlichen Mitteln, welche erst ein Erhärten erfordern — sofort fest verbunden erscheint. An diesen Holzpfropfen kann sofort ein Glisolator oder sonst irgend ein Haken oder Kopf befestigt werden.

Preis ausschreiben.

Behufs Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenanschlägen für ein Theater in den königl. Weinbergen bei Prag schreibt der dortige Stadtrath unter den Architekten slavischer Nationalität einen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. K 3500, K 2500 und K 1500. Die Wettbewerbsarbeiten sind bis 30. November l. J. beim Bürgermeisteramte königl. Weinberge einzureichen, woselbst das Bauprogramm und die sonstigen Behelfe erhältlich sind.

Offene Stellen.

153. Die Wassergenossenschaft zur Regulierung der Wasserläufe und Erbauungen von Thalsperren im Flussgebiete der Görlitzer Neisse sucht gegen gute Besoldung zwei tüchtige, im Wasserbaue erfahrene und im österreichischen Staatsdienste thätige Bau-Ingenieure, welche gewillt und in der Lage sind, sich aus dem Staatsdienste auf etwa 1½ bis 2 Jahre beurlauben zu lassen, um unter der Oberleitung des Projectanten die örtliche Bauleitung bei der Ausführung der Thalsperre an der Schwarzen Neisse oberhalb Rudolfsthal sowie jener am Harzdorferbache bei Reichenberg zu übernehmen. Anbote mit beglaubigten Zeugnisabschriften und Nachweisen ihrer bisherigen Thätigkeit sind bis 10. September l. J. unter Angabe der Gehaltsansprüche an den Obmann der Genossenschaft, C. Zimmermann in Reichenberg, zu richten. Näheres im Anzeigenthail.

154. Beim Stadtbauamte Graz kommt die Stelle eines technischen Praktikanten, mit welcher ein Adjutum jährlicher K 1400 sowie der Titel „Ingenieur-Assistent“ verbunden ist, zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Studien und der erfolgreichen Ablegung der beiden technischen Staatsprüfungen sind bis 10. September l. J. im Einreichungsprotokolle des Bürgermeisteramtes einzubringen. Bewerber, welche sich zur Uebernahme des Feuerwehrdienstes bereit erklären, haben den Vorzug.

155. Bei der Stadtgemeinde Mödling gelangt die Stelle eines Bauadjuncten zur provisorischen Besetzung, wobei bei zufriedensstellender Dienstleistung nach Ablauf eines Jahres die definitive Anstellung zugesichert wird. Mit dieser Stelle sind die Bezüge eines Jahresgehaltes per K 2000, 25% Quartiergeld per K 500 und Holzrelutium K 100, dann Pensionsanspruch verbunden. Gesuche sind bis 10. September l. J. an den dortigen Stadtvorstand zu richten.

156. Beim steiermärkischen Landes-Ausschusse wird ein Cultur-Ingenieur gegen Dienstvertrag, ohne Anspruch auf eine definitive Anstellung und Altersversorgung, aufgenommen. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 3000 verbunden. Im auswärtigen Dienste gebührt dem Cultur-Ingenieur neben Vergütung der Reiseauslagen, das ist Zufahrten zu den Bahnhöfen, Eisenbahnfahrt II. Classe, bei Wagenfahrten h 52-72 per km, eine Tagesdiät von K 10. Gesuche mit dem Nachweise über die zurückgelegten Fachstudien an einer technischen Hochschule oder an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien und eine mindestens einjährige Verwendung im praktischen cultur-technischen Dienste sind bis 15. September l. J. beim steiermärkischen Landes-Ausschusse in Graz einzureichen.

157. Die Gaswerksdirectorstelle in Ingolstadt gelangt ab 1. October l. J. (oder später) durch einen tüchtigen Gasfachmann zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von M 3000 mit freier Dienstwohnung, Beleuchtung und Beheizung verbunden; späteres Definitivum nicht ausgeschlossen. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 7. September l. J. beim Stadtmagistrate Ingolstadt einbringen.

158. Beim Technicum Hainichen i. Sa. gelangt mit 15. October l. J. die Stelle eines Lehrers durch einen Maschinen-Ingenieur, welcher besonders im Dampfmaschinenbau bewandert ist, zur Besetzung. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und Lebenslauf sind an die Direction der genannten Lehranstalt zu richten.

159. Zur Leitung der Abtheilung für Krahe und Hebezeuge wird seitens der E.-A.-G. vorm. Kolben & Co. in Prag-Vysocan ein erfahrener Ingenieur und Constructeur zum sofortigen Eintritt gesucht. Bewerber müssen nachweisbar langjährige Erfahrungen im Bau und in der Construction von Hebezeugen besitzen. Gesuche mit Angaben über die bisherige Thätigkeit und der Gehaltsansprüche wollen an die E.-A.-G. vorm. Kolben & Co. in Prag-Vysocan gerichtet werden.

160. Die Stelle des Ober-Ingenieurs und stellvertretenden Directors bei der Actiengesellschaft der Görlitzer Maschinenbau-Anstalt in Görlitz gelangt zur Besetzung. Hiefür wird eine erste Kraft, welche mit dem Baue großer Dampfmaschinen theoretisch und praktisch sowie mit der Montage und dem Betriebe derselben vollständig vertraut und auch hervorragend geschäftsgewandt ist, gesucht. Meldungen mit Angabe der bisherigen Thätigkeit, der

Gehaltsansprüche, der Zeit des Eintrittes und mit Zeugnisabschriften wollen baldigst an die genannte Gesellschaft gerichtet werden.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. In der Station Blanda der Linie Sternberg-Grulich gelangt eine complete Acetylen-Beleuchtungsanlage für 35 Flammen zur Ausführung. Die Fertigstellung dieser Anlage soll bis 1. November l. J. erfolgen. Die Bestimmungen über die Einbringung der Offerte liegen bei der k. k. Staatsbahndirection Olmütz (Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau), woselbst auch Offertformularen, Bedingungen und die Projectspläne erhältlich sind, zur Einsicht auf. Anbote sind bis 30. August l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der genannten Staatsbahndirection zu hinterlegen.

2. Vergabung des Baues eines Stall- und Wohngebäudes bei dem städtischen Höfel in Mähr.-Ostrau. Anbote sind bis 1. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtvorstande in Mähr.-Ostrau einzureichen. Das zu erledigende Vadium beträgt K 1500. Pläne und Bedingungen liegen im Stadtbauamte auf.

3. Wegen Vergabung von Deichgräberarbeiten für die Erweiterung des Dornbacher Friedhofes im XVII. Wiener Gemeindebezirke findet am 1. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrats Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

4. Der Bau der Staatsselementarschule in Nyitra im veranschlagten Kostenbetrage von K 12.261-78 wird im Offertwege vergeben. Die Offertverhandlung findet am 3. September l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen k. u. Staatsbauamte statt, bei welchem auch die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen aufliegen.

5. Im Bereiche der Stadt Karcag sind 12 Brunnen nach dem Pumpensysteme zu bohren. Auf diese Arbeiten reflectierende Unternehmer wollen ihre Anbote bis 3. September l. J. an das dortige Bürgermeisteramt richten, bei welchem weitere Auskünfte ertheilt werden.

6. Zur Ausführung der in Verbindung mit der Zusammenlegung der landwirtschaftlichen Grundstücke in der Katastralgemeinde Hollern im Gerichtsbezirke Hainburg und im politischen Bezirke Bruck a. d. L. durchzuführenden Entwässerung und Trinkwasserleitung werden für das Jahr 1902 folgende Arbeiten im Offertwege vergeben: a) die Herstellung der Entwässerungsgräben, Aushub mit seitlicher Deponierung und Planierung des Materiales 1000 m³; 31.100 m³; b) Aufdämmungen mit Skarpierung der Böschungen 1000 m³; 31.100 m³; c) Uferversicherungen mit Flachrasen 1000 m³; d) Uferversicherung mit Flechtwerk 4000 m³; e) Pflasterungen mit Steinen 40 m²; f) Aushub eines Teiches, 30 m im Quadrat, 2 m Tiefe, Aushubmasse 1800 m³; g) Herstellung von Durchlässen aus Portlandcementstampfbeton (4 Stück) Durchlässe 5 m lang, 10 Stück 8 m lang; h) Drainage-Arbeiten, Herstellung der Saug- und Sammeldrains; Aushub, Legen und Zuwerfen ca. 30.000 m³ und i) Herstellung einer Trinkwasserleitung im Gesamtvoranschlage von K 20.800. Die näheren Details der zu vergebenden Arbeiten sind aus dem bei dem k. k. Localcommissär für agrarische Operationen in Wien (III., Rennweg 28) zur Einsicht aufliegenden Projecte zu ersehen. Offerte sind bis 3. September bei dem genannten Localcommissär oder bis 4. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der im Gemeindeamte in Hollern stattfindenden Offertverhandlung zu überreichen.

7. Wegen Vergabung der Lieferung und Montierung der Eisenconstruction, Zimmermanns-, Steinmetzarbeiten und eventuell Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.228-76 und K 1000 Pauschale für den Gehsteg über die Vorortelinie der Stadtbahn im Zuge der Degengasse im XVI. Bezirke findet am 5. September l. J., vormittags, beim Magistrats Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 50%.

8. Die Lieferung der erforderlichen Maschinen, Werkzeuge und sonstigen Einrichtungsgegenstände für die Metallindustrie-Werkstätte der k. u. staatlichen Gewerbeschule in Temesvár gelangt im Offertwege zur Vergabung. Die Kosten sind mit K 25.000 veranschlagt. Anbote sind bis 10. September l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Direction obiger Lehranstalt einzureichen, woselbst auch die näheren Behelfe und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 100%.

9. Die Gemeinde Niedergeorgenthal (Bezirk Brüx, Böhmen) vergibt im Offertwege die Herstellung einer Canalisierungsanlage von ca. 1600 m Länge nach einer beim Bürgermeisteramte erliegenden Skizze. Kostenlose Ueberschläge sind bis 10. September l. J. beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen.

10. Die Arader Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen vergibt im Offertwege den Bau eines auf der neuen Heizanlage aufzuführenden Kanzlei- und Wohngebäudes, ferner eines einstöckigen Kasern- und Magazingebäudes. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können in der Bahnerhaltungs-Section der obigen Betriebsleitung eingesehen werden, von welcher auch die Offertdrucksorten um K 3 erhältlich sind. Die Offertverhandlung findet am 16. September l. J., mittags 12 Uhr, statt. Vadium K 6000.

11. Auf der Municipalstraße Udvarhely-Parajd ist der Unterbau der zwischen Km. 0—1 befindlichen Küküllöbrücke Nr. 1 und

der Durchlass Nr. 2 im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.185-89 herzustellen. Wegen Sicherstellung dieser Arbeiten findet am 16. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Székelyudvarhely eine Offertverhandlung statt. Die Offertbehalte können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Wegen Vergebung der Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Cabeza del Buey (Provinz Ciudad Real), u. zw. 3000 Kerzen Leuchtkraft auf 25 Jahre, findet am 19. September l. J. eine Offertverhandlung statt. Kostenvoranschlag Pesetas 9900 jährlich. Caution ca. Pesetas 500.

13. Wegen Vergebung der Herstellung eines Steinwurfes im Donau-Flussbette zwischen dem rechtsufrigen Brückenkopf und dem Bettfeiler der Margarethenbrücke mit ca. 660 m³ Steinmaterial findet am 20. September l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbrücken-Inspectorate in Budapest eine Offertverhandlung statt. Die näheren Daten und Bedingungen können bei der ausschreibenden Stelle eingesehen werden.

14. Die k. k. Eisenbahnbau-Direction vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Wasserstationen Stawczany, Komarno-Buczaly und Chlopczyce der im Baue befindlichen Bahnlinie Lemberg-Sambor-galizisch-ungarische Grenze (Theilstrecke Lemberg-Sambor). Die Lieferung hat auf Grund der diesbezüglichen Angebotsbehalte, als: Angebotsformulare, Bedarfsausweis, Lieferungsbedingungen und Typenpläne der k. k. österreichischen Staatsbahnen, zu erfolgen und können diese Behalte nebst den Bestimmungen für das Angebot bei der Abtheilung 9 der k. k. Eisenbahnbau-Direction und bei der k. k. Eisenbahnbau-Leitung Lemberg eingesehen und bei der ersten Abtheilung gegen Vergütung der Kosten behoben werden. Offerte sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbau-Direction zu überreichen. Vadium 5% des Wertes der Lieferung.

15. Die k. k. Staatsbahndirection Olmütz vergibt im Offertwege die Lieferung des Bedarfes für das Jahr 1903 an Eisenabgüssen, Schneckenfedern und sonstigen Reservebestandtheilen für Fahrbetriebsmittel sowie Kupferwaren, Zinn, Rohmaterial und Metallwaren. Das Offertformulare, welches die näheren Angaben über Bedarfsmengen und Dimensionen enthält, sowie die allgemeinen und besonderen Lieferungsbedingungen können bei der obigen Direction eingesehen, behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Anbote sind bis 20. September l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirection Olmütz einzubringen.

16. Die Wassergenossenschaft zur Regulierung der Wasserläufe und Erbauung von Thalsperren im Flussgebiete der Görlitzer Neisse vergibt im Offertwege die Ausführung nachstehender Bauarbeiten: a) für die Thalsperre an der Schwarzen Neisse oberhalb Rudolfsthal und b) für die Thalsperre am Harzdorferbache bei Reichenberg. Bedingungen und Offertformulare sind zum Preise von K 6 für jede Thalsperre vom Obmanne der Genossenschaft, C. Zimmermann in Althabendorf, und von Dr. Josef Turnwald in Reichenberg i. B. (Altstädterplatz) zu beziehen, bei welcher letzterem die Pläne zur Einsicht aufliegen. Anbote sind bis 24. September l. J., mittags 12 Uhr, beim Obmanne der Genossenschaft einzubringen.

17. Wegen Errichtung und Ausbeutung einer Markthalle in Madrid für Kauf und Verkauf sowie zur Einlagerung von Getreide, Mehl und Samen, mit einer Abtheilung für Flüssigkeiten und einem Locale für die Staats-, bezw. Gemeinde-Steuerbehörden wurde für den 10. October l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Die zu leistende Caution beträgt Pesetas 125.000. Näheres im Vereins-Secretariate.

Bücherschau.

8387. **Handbuch der Schulhygiene.** Von Dr. Leo Burgerstein und Dr. Aug. Netolitzky in Wien. Mit 350 Abbildungen. Zweite, umgearbeitete Auflage. Jena 1902, Gustav Fischer. (Brosch. M 20, geb. M 22.)

Dieses Werk bietet in der zweiten Auflage nicht nur eine vollständige Umarbeitung, sondern auch eine Vergrößerung von 429 auf 997 Seiten und eine Vermehrung der Abbildungen, indem die Zahl derselben von 154 der 1. Auflage auf 350 angewachsen ist. Mit dieser Umarbeitung und Vergrößerung ist aber auch der Wert dieses monumentalen Buches wesentlich gestiegen, umsomehr als die Verfasser das umfangreiche Material in übersichtlicher Weise angeordnet und die gesamte einschlägige Fachliteratur in kritischer Art zu Rathe gezogen haben. Der Löwenanteil kommt dem auch im Ausland hochgeschätzten Schulhygieniker Dr. Leo Burgerstein zu (Seite 1 bis 755), und enthält auch der erste Theil jene Abschnitte, die für den Techniker von größtem Wert sind, während der sich unserer Beurteilung entziehende rein ärztliche Theil von dem im Ministerium thätigen Sanitätsreferenten Dr. Aug. Netolitzky stammt. In allen Theilen zeigt das Werk von fleißiger, ehrlicher und gewissenhafter Arbeit und von seltener und gründlicher Sachkenntnis. Es gliedert sich in folgende acht Abschnitte: A. Das Schulgebäude, seine Einrichtung und Erhaltung. B. Internate und deren Betrieb sowie verwandte Einrichtungen. C. Hygiene des Unterrichtes. D. Hygiene des Lehrers. E. Der Hygieneunterricht. F. Die körperliche Erziehung der Schuljugend. G. Krankheiten und Kränklichkeitszustände in ihren

Beziehungen zur Schule. H. Der ärztliche Dienst in der Schule. Durch die Berücksichtigung der fremdländischen Originalliteratur erscheint der Gegenstand stets international charakterisiert, und außerdem wurde aus den amtlichen schulhygienischen Kundgebungen der Verwaltungskörper aus den verschiedensten Culturgebieten das Wissenswerteste mitgetheilt. Bei der Wahl der Abbildungen wurde mit größter Strenge vorgegangen, und erscheinen nur einwandfreie Beispiele vorgeführt. Besonders rühmend erscheint die mühevollte Arbeit der Registerherstellung (Personen, Sachen, Verwaltungsgebiete), durch welche das Studium besonderer Capitel wesentlich erleichtert wird. Das Capitel über das Schulhaus zeigt den Grundriss einer einclassigen norwegischen Wanderschule, eine Gesamtansicht des Real- und Obergymnasiums in Teplitz, eingehende Angaben über die Wasserversorgung, wobei besonders die Trinkeinrichtung für Schulen nach Simonetta und der Wasserabkochapparat nach W. v. Siemens durch Abbildungen erläutert werden. Bei der Besprechung der Baumaterialien und Constructionen werden die Zwischendecken eingehender behandelt und werden Beispiele neuerer Art vorgeführt. Besonderes Interesse bieten die Abbildungen der Dachstuhlplätze neuerer New-Yorker Volksschulen. Die Grundrissbeispiele zeigen Schulbaracken (St. Louis), Schulpavillonsystem (Drontheim), Schulhausgruppen (London, Viroflay in Frankreich), selbständige Kindergärten (Oesterreich, Hamburg), einclassige Schulhaustypen aus Belgien, Dänemark, Norddeutschland, Frankreich, Croation-Slavonien, Russland, Schweden und Amerika; zweiclassige Typen aus Finnland, Frankreich, Amerika, Galizien; dreiclassige aus Italien, vierclassige aus Frankreich und England, eine sechssclassige Schule aus der Schweiz, eine achtclassige Schule aus Amerika, ferner eine dreizehnclassige Mädchenschule aus M.-Schönberg, eine vierzehnclassige Volksschule aus Wiberg in Finnland, eine sechzehnclassige Volksschule aus Esseg, eine sechszwanzigclassige Volksschule in Christiania, eine neunundzwanzigclassige Doppelschule in Floridsdorf, eine zweiunddreißigclassige in Frankfurt a. M. und eine einundfünfzigclassige Volksschule in Stockholm. Daran schließt sich eine Londoner Bürgerschule (higher grade school), eine Oberrealschule in Stockholm, das Real- und Obergymnasium in Baden (Oesterreich) und ein Gymnasium zu Weimar. Um hygienisch zulässige Schulbauten zu haben, empfiehlt der Verfasser die Wahl eines Schulbau-Architekten, dem die hygienischen Forderungen an derlei Gebäuden vollkommen bekannt sind. Das nächste Capitel „das Schulzimmer“ nimmt den größten Raum ein. Zuerst wird das allgemeine Lehrzimmer eingehend besprochen, dann die Einrichtung vorgeführt, wobei die Schulbankfrage in gründlichster Weise erörtert und illustriert erscheint. Der Verfasser empfiehlt die Schenk'sche Bank „Simplex“ als jene, welche den complicirten Forderungen der Hygiene und Schulpraxis zugleich von allen anderen vorhandenen Systemen am meisten entspricht. Sehr ausführlich wird das Capitel über die Erhellung des Schulzimmers behandelt; wir finden hier das Wichtigste über die Tageslichtmessung sowie über die künstliche, directe und indirecte Beleuchtung. Im folgenden Capitel wird die Luft des Schulzimmers behandelt, und werden daran die wichtigsten Angaben über Lüftung und Heizung angegliedert. Von den Räumen für besondere Lehrzwecke sind zuerst die Turnsäle, sodann die Zeichen-, Handfertigkeits- und Handarbeitssäle vorgeführt. Sehr interessant sind die Beispiele von Kochlehrzimmern. In breiter Weise werden die Bedürfnisanstalten, Kleiderablagen, Wascheinrichtungen, Erholungsräume, Spielplätze, Schulgärten, Absperrrichtungen, Schulbäder und Wohnräume besprochen. Der zweite Abschnitt über Internate und ähnliche Einrichtungen wird sehr kurz behandelt, bietet jedoch ebenso wie die folgenden rein hygienischen und bis in die kleinste Einzelheit erörterten Gegenstände für jedermann eine reiche Quelle des Wissenswerthen. Die Ausstattung des Werkes ist eine tadellose und musterhafte, und haben wir mit Vergnügen wahrgenommen, dass der in der 1. Auflage zu häufig verwendete Petitsatz fast gänzlich verschwunden ist und eine größere Lettertype gewählt wurde. Prof. K. Hinträger.

7905. **Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik.** Nach Riemanns Vorlesungen in vierter Auflage neu bearbeitet von Prof. Heinrich Weber. Zweiter Band. XII und 527 Seiten. Mit 87 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1901, Friedrich Vieweg und Sohn. (Preis geh. M 10, geb. M 11-60.)

Dem von uns vor einiger Zeit in anerkennenden Worten besprochenen ersten Bande des vorliegenden Werkes ist nun auch der zweite Theil gefolgt, der mit einem Abschnitte allgemein theoretischen Inhaltes beginnt, in welchem die wichtigsten Sätze über die hypergeometrischen Reihen und ihre Anwendung auf die Theorie der linearen Differential-Gleichungen auseinandergesetzt werden. Sodann werden die Anwendungen dieser Lehren auf die Theorie der Wärmeleitung, der Elasticität, der elastischen und elektrischen Schwingungen und der Hydrodynamik gezeigt, wobei insbesondere die noch wenig bekannte Riemann'sche Theorie der Luftschwingungen von endlicher Amplitude berücksichtigt wird. Haben wir schon beim ersten Bande die volle Klarheit des eingehaltenen Gedankenganges und die ausgebildete Eleganz der mathematischen Darlegung mit Vergnügen wahrgenommen, so muss jetzt hervorgehoben werden, dass diese Vorzüge im vorliegenden zweiten Bande im gleichen Maße wiederzufinden sind. Bei einem Vergleiche mit der dritten Auflage von Riemanns „Vorlesungen über partielle Differential-Gleichungen“ merkt man erst, wie gründlich die Umarbeitung derselben ist, und wie viel neues

Material aufgenommen wurde. Das ist doch schon mehr ein neues Werk, und Prof. Webers Bescheidenheit, seine vortreffliche Arbeit als Neubearbeitung des älteren Buches zu bezeichnen, das ihm eigentlich nur als Anregung zur Wiederbehandlung von dessen Thema, aber in wesentlich erweitertem Umfange diente, erscheint uns als sehr weitgehend. Wir empfehlen auch den neuerschienenen Theil der freundlichen Beachtung unserer Leser.

M. P.

5670. Handbuch für den Eisenschiffbau. Von Otto Schlick, Ingenieur. Erste Lieferung der zweiten erweiterten Auflage mit einem 10 Tafeln enthaltenden Atlas. Leipzig 1901, Arthur Felix. (Preis M 7.)

In der Einleitung bringt der Autor äußerst interessante geschichtliche Daten über die Entwicklung des Eisenschiffbaues, aus denen zu entnehmen ist, dass in England bereits im Jahre 1787 kleinere Schiffe aus diesem Materiale erzeugt wurden; jedoch erst im Jahre 1822 wurde ein bedeutender Fortschritt durch den Bau des Dampfschiffes „Aron Manby“ gemacht, obwohl man es bis dahin nur mit kleineren Fluss- und Canalschiffen zu thun hatte. Zum Baue von Seeschiffen hatte man noch nicht den Muth, weil man den nachtheiligen Einfluss des Eisens auf den Compass fürchtete. Auch diese Klippe wurde umgangen, und schon im Jahre 1843 konnte ein für die damaligen Verhältnisse außergewöhnlich großer Schraubendampfer „Great Britain“ von 98 m Länge, 15,5 m Breite und 3900 t Displacement einen größeren Verkehr zur See aufnehmen. Bei seinen ersten Fahrten verunglückte der Dampfer durch Auffahren, konnte nicht sofort flott gemacht werden und musste in dieser Lage häufige Stürme ertragen. Nach dem Flottmachen zeigte es sich, dass das Schiff trotzdem nicht besonders gelitten habe, so dass durch dieses Beispiel die Erfahrung einer ganz bedeutenden Widerstandsfähigkeit eiserner Schiffe gewonnen wurde. Jetzt wendete sich die allgemeine Aufmerksamkeit diesem Constructionsmateriale zu, und es entstanden nach und nach in England allein bei 200 Werften für Eisenschiffbau. Allbekannt sind die Daten und das Schicksal des Riesenschiffes „Great Eastern“, welches im Jahre 1857 erbaut wurde. Mit der Vollendung dieses Schiffes wurde aber ein ganz bedeutender Schritt im Schiffbaue durch die Einführung des Stahles als Constructionsmateriale gemacht, und nur diesem ist es zu verdanken, dass die modernen Oeandampfer von Längen bis zu 215 m erbaut werden können. Die größere Festigkeit des Stahles dem Eisen gegenüber ermöglicht, mit geringeren Materialstärken zu arbeiten, d. h. dem Schiffe ein geringeres Eigengewicht bei gleichem Displacement zu geben, also eine günstigere Ausnutzung des im Schiffe investierten Capitals zu ermöglichen und dies umso mehr, als die heutigen Stahlpreise im allgemeinen unter jenen des Eisens stehen. In Deutschland, wo der Eisenschiffbau viel später Eingang fand, dürften höchst wahrscheinlich die ersten eisernen Dampfschiffe erst im Jahre 1836, u. zw. in Uibigau bei Dresden erbaut worden sein. Der Uebergang vom Holzschiffbau zum Eisenschiffbau erfolgte allmählich, u. zw. in der Weise, dass die einzelnen Constructionstheile des Schiffskörpers durch solche aus Eisen ersetzt wurden, und merkwürdigerweise waren es nicht etwa solche Bautheile, welche aus Holz schwer zu beschaffen waren, sondern der Ersatz beschränkte sich anfänglich auf die Außenhaut. Wahrscheinlich dürfte hiefür einerseits der Umstand maßgebend gewesen sein, dass die Holzplanken infolge Undichtwerdens beständig zu Reparaturen Veranlassung boten und andererseits anfänglich Winkeleisen noch nicht bekannt waren. Am längsten hielten sich die hölzernen Deckbalken, die heute noch bei kleineren Schiffen in Anwendung kommen. Trotz der Verschiedenheit der Eigenschaften des Eisens und des Holzes hat man sich bis heute noch nicht ganz von der Form der Baubestandtheile aus letzterem Material unabhängig gemacht. Die Festigkeit des Eisens ist nach jeder Richtung fast die gleiche, so dass diese Eigenschaft in Verbindung mit der Dehnbarkeit fast alle gewünschten Constructionformen gestattet; eine weitere Folge davon ist die bessere Ausnutzung des Materiales. Die Verbindung der einzelnen Theile mittels Nietten bietet fast die gleich hohe Festigkeit wie die aus einem Stücke, ein Vortheil, der bei Anwendung des Holzes nicht erreichbar ist. Das Mindergewicht des Eisenschiffes im Vergleiche mit einem gleich großen Holzschiff beträgt 25 bis 30%, abgesehen davon fällt auch noch die ungleich größere Dauerhaftigkeit des Eisenschiffes ins Gewicht. Kein Bohrwurm, keine Fäulnis ist zu befürchten, nur das Rosten, welches aber durch sorgfältigen Anstrich zum größten Theile hintangehalten werden kann. Der Autor behandelt nun in einzelnen Capiteln die wichtigsten Bautheile eines Schiffskörpers in einfacher, äußerst klarer Weise. In der vorliegenden 1. Lieferung werden nachstehende Constructionselemente näher beschrieben: I. Kiel und Kielschwein; II. Vorder- und Hintersteven; III. Spanten, Gegenspanten und Wrangen; IV. Deck- und Raumbalken; V. Stringer und Stringerplatten, Seiten- und Kimmkielschweine; VI. Luckenstringer und Diagonalbänder; VII. Decks; VIII. wasserdichte Schoten. In den einzelnen Capiteln wird eine kurze, durch die Tafelfiguren unterstützte Beschreibung der Bautheile und des Zweckes derselben gegeben. An letzteren anschließend schlägt der Autor vor, die Bautheile mit Rücksicht auf deren Beanspruchung bei den verschiedenen Schiffslagen, sei es nun auf Zug oder Druck, bezw. Torsion so anzuordnen, wie dies der Festigkeitslehre entspricht. Darin liegt eben der große Wert dieses Buches für die Schiffbau-Ingenieure; der Schiffbau soll auf eine rationelle, wissenschaftliche Grundlage gestellt werden. Der Autor beweist in wenigen Worten die bisher gebräuchliche, jedoch unrichtige An-

ordnung des Materiales in den Querschnitten eines Schiffes auf Grund der Behandlung des Schiffskörpers als einen hohlen Kastenträger. Man muss sich geradezu wundern, dass bei der großen Zahl ausgezeichneter Fachmänner auf diesem Gebiete, bei der beispiellosen Entwicklung des Eisenschiffbaues in den letzten zwanzig Jahren derartige principielle Constructionfehler noch vorkommen können. Hoffentlich wird die vom Autor angegebene Anregung wenigstens auf den Schiffswerften Deutschlands einer ernsten Würdigung unterzogen. Das vorliegende Werk kann nicht nur den Schiffbau-Ingenieuren, sondern auch den Schiffscapitäns, Schiffseigenthümern auf das Wärmste empfohlen werden. Auf einen formellen Mangel der vorliegenden 1. Lieferung muss jedoch aufmerksam gemacht werden; dieser besteht darin, dass im Texte Tafeln citirt werden, die im Atlasse nicht enthalten sind. So wird beispielsweise auf den Seiten 140, 141 u. s. w. wiederholt von den Tafeln XI und XII gesprochen, während der Atlas nur zehn Tafeln aufweist.

Schromm.

8368. Anleitung zur statischen Berechnung armerter Betonconstructionen unter Zugrundelegung des Systemes Hennebique. Von Architekt Erich Türley. Leipzig, A. Felix.

Ein Architekt und zugleich Statiker! Man stutzt zunächst ob der ungewohnten Zusammenstellung, die, so sehr dieselbe wünschenswert wäre, so selten zu finden ist. Nach Durchsicht der 23 Seiten ist man befriedigt, da der Autor in das kleine Buch mit dem großen Titel nichts Unnützes hineingebracht hat, keine zweifelhafte, aber auch keine zu hohe Wissenschaft, sondern mit richtigem Scharfblick nur jene handwerksmäßigen Grundlagen dieser Berechnungen, wie sie die derzeitige Uebung als richtig annimmt. Viele Autoren besitzen darin eine eigene Gewandtheit, das Brauchbare und Wichtigste unauffindbar zu machen. Für die Mehrzahl der Leser ist aber gerade das nackte Resultat des Erwägens und Studierens das einzige, was sie wissen wollen. Hier findet man es in aller wünschenswerten Einfachheit. Für den Fachmann freilich, für den sind solche Werkchen nicht geschrieben, deshalb aber sind sie nicht minder nöthig und erwünscht, da in der deutschen Literatur darin ein empfindlicher Mangel herrscht. F. v. E.

8239. Die Verwertung der ausgebrauchten Gasreinigungsmassen. Von Franz Bössner, Ingenieur-Chemiker der städtischen Gaswerke in Wien. Leipzig und Wien 1901, Franz Deuticke.

Es hat für die Fachliteratur immer einen hervorragenden Wert, wenn der in der Praxis stehende und erfahrene Chemiker Gelegenheit und Zeit findet, seine reiche Erfahrung literarisch zu verwerten, wie dies der Verfasser in vorliegender, äußerst instructiver Arbeit gethan hat. Wenn man bedenkt, wie es überaus schwierig ist für den Fachchemiker und gar erst für den Chemiker, der einer Branche fern steht, sich aus dem colossalen Material an Fachliteratur und sonstigen Publicationen etwas Brauchbares herauszusuchen, notabene, wenn sich überhaupt etwas finden lässt, der wird die Bössner'sche Arbeit nur auf das Freudigste begrüßen können. Hätten wir nur recht viele solche Publicationen auch aus den anderen Branchen der chemischen Industrie! Geheimniskrämerei, Concurrenzrücksichten und zum großen Theile eine gewisse Passivität verhindern den größten Theil der Chemikerschaft, ihre Erfahrungen auch den anderen Collegen zugänglich zu machen. Bössner bespricht in der Einleitung die Herkunft und den Wert der fraglichen Materialien, geht dann auf die Analyse und Wertbestimmung derselben über, bespricht hierauf in klarer und fasslicher Weise die heutige praktische Verarbeitung, indem er hiezu 11 Illustrationen benützt. Zum Schlusse werden noch einige wichtige, den Gegenstand betreffende Patente besprochen und dann auf die Gewinnung von Cyanproducten direct aus dem Leuchtgase hingewiesen. Jedem Chemiker und insbesondere Technologen kann die vorliegende Arbeit nur auf das Allerwärmste empfohlen werden.

Dr. Béla Lach.

7310. Vorträge über graphische Statik mit Anwendung auf die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke. Von Wilh. Kreck, weil. Geh. Regierungsrath, Professor an der Techn. Hochschule zu Hannover. Als Anhang zu des Verfassers „Vorträgen über Elasticitätslehre“. Zweite, unveränderte Auflage. Octav, 99 Seiten, mit 83 Holzschnitten und 4 Tafeln. Hannover 1902, Helwing. (Preis geb. M 3.)

Das Buch bildet einen fasslichen und praktischen Leitfaden zur Anwendung der graphostatischen Methoden bei Lösung von Aufgaben der Elasticitätslehre und Baumechanik. Es zerfällt in acht Abschnitte, welche der Reihe nach über folgende Materien handeln: Flächenverwandlung ebener Figuren, Zusammensetzung von Kräften in einer Ebene, Schwerpunkte und Flächenmomente, Vertheilung der Spannungen über einen Querschnitt, Biegemomente und Querkräfte des einfachen Balkens, Einfaches Fachwerk, Erddruck und Stützmauern, endlich Tonnengewölbe. Die Abhandlung ist durchwegs eine elementare, fast mit ausschließlicher Benützung des Kraft- und Seilecks. Sowohl die Abbildungen im Texte als auch die vier beigegebenen lithographirten Tafeln sind sehr sorgfältig ausgeführt.

Pf.

8171. Formeln und Tabellen zur Berechnung von Constructionstheilen auf Zug, Druck (Knicken) und Biegung. Von René Koechlin. Zürich 1901, Ed. Rascher. (Preis M 4.80.)

Das hübsch ausgestattete Büchlein enthält auf 100 Octavseiten die üblichen wichtigsten Hauptformeln, die Festigkeits- und Elasticitätscoefficienten sowie die zulässigen Spannungen und specifischen Ge-

wichte der hauptsächlichlichen Baumaterialien, Formeln und graphische Tabellen zur Berechnung von Balken auf Biegung sowie von Druckstäben auf Knickung, letztere nach der vom Verfasser in der „Schweizerischen Bauzeitung“ angegebenen Methode, Tabellen über Flächen, Trägheits- und Widerstandsmomente der üblichsten Querschnitte und endlich Beispiele über die Anwendung der Tabellen, all dies mit deutschem und französischem Text. Das Werk beschränkt sich — wie hieraus zu ersehen — auf ein ziemlich eng begrenztes Gebiet, umso mehr muss es auffallen, dass z. B. die dynamische Wirkung bewegter Lasten nur durch eine für alle Belastungsarten und Spannweiten gleiche Verminderung der zulässigen Inanspruchnahmen und bei der Knickfestigkeit nur die theoretischen Entwicklungen des Verfassers, nicht aber die weitaus verlässlicheren Versuchsergebnisse Tetmajers berücksichtigt werden. Den Anforderungen, die man im allgemeinen an Art und Umfang des Inhaltes derartiger Handbücher zu stellen berechtigt ist, dürfte das vorliegende Büchlein nur in bescheidenem Maße entsprechen.

Pf.

7938. **Vocabulaire mathématique français-allemand et allemand-français contenant les termes techniques employés dans les mathématiques pures et appliquées.** Von Felix Müller. Zweite Hälfte. Seite IX—XIV und 131—316. Leipzig 1901, B. G. Teubner; Paris, Gauthier-Villars. (Preis M 11.)

Vor nicht allzu langer Zeit haben wir in diesen Blättern der ersten Hälfte des nunmehr zum Abschlusse gelangten Buches ein empfehlendes Geleitwort mit auf den Weg gegeben. Wir freuen uns, feststellen zu können, dass auch von zahlreichen anderen Seiten in gleicher Weise die Brauchbarkeit desselben lobende Anerkennung gefunden hat, so dass der Verfasser selbst, sichtlich erfreut, für die dem ersten Theil seiner Arbeit gewidmete allseitige günstige Beurtheilung danken kann. Der nun vorliegende deutsch-französische Theil ist namhaft stärker als der erste, was zunächst darauf zurückzuführen ist, dass die Zahl der französischen mathematischen Kunstausdrücke weit geringer ist als die der deutschen, weil die Franzosen sich statt eines solchen vielfach einer Umschreibung desselben bedienen. Weiters ist aber die Zahl der erklärenden Zusätze und historischen Notizen wesentlich erhöht worden, unseres Erachtens sehr zum Vortheil des Buches. Der zweiten Hälfte sind „Nachträge zum ersten Theil“ und „Zusätze und Verbesserungen zum zweiten Theil“ beigegeben, die aller Beachtung wert sind. Ueber die Eintheilung und Anordnung des lexikographischen Stoffes ist hier nichts Besonderes zu bemerken, da die gleichen Principien wie beim ersten Theil beibehalten wurden. Wir können daher neuerlich dem vorzüglichen, auch typographisch sehr würdig ausgestatteten Vocabularium unsere beste Empfehlung zutheil werden lassen und wünschen ihm besten Erfolg.

P-1.

8306. **Culturarbeiten.** Band I: **Hausbau.** Von Paul Schultze-Naumburg. München, Georg D. W. Callway. (Preis M 3.)

Zu allen Zeiten haben die Künstler gerne gegreift, aber Schultze-Naumburg trifft das in bemerkenswerth hervorragender Weise. Ich gebe ihm ja recht, wenn er die Scheinarchitektur des 19. Jahrhunderts nicht musterwert findet, aber in einem Maße, wie es folgender Satz sagt: „So geradezu gemein, wie es die Wege, Straßen, Brücken, Häuser, Denkmäler und Kirchen in der eindringlichen Sprache ihres Aeußeren erzählen, so gemein können ja all die Menschen, die sie schufen, und die sich mit ihnen identifizieren, gar nicht sein“, haben doch wenige gewettet. Als Maler hat der Verfasser ein gewisses Anrecht darauf, die Bauwerke erst bei Beginn ihrer malerischen Wirkung gelten zu lassen, also erst, wenn sich die ersten Anzeichen des Verfalles zeigen, aber der Baukünstler muss auch der nüchternen Erwägung der Standhältigkeit und der Anpassung seiner Schöpfungen an die Bedürfnisse seiner Zeitgenossen Raum geben. Dass die Wohnhäuser vornehmer aussehen, wenn sie nicht mit falschem Zierwerk herausgeputzt sind, ist außer Zweifel, aber sie müssen sich den innerhalb 100 Jahren geänderten Lebensbedingungen anpassen, sie müssen größere Fensteröffnungen aufnehmen, bedeutendere Stockwerkshöhen enthalten und dem gänzlich veränderten Wohnungsbedürfnisse Rechnung tragen. Die Eintheilung des Grundrisses möge aber doch Gnade in den Augen des Verfassers finden, wir möchten, so anmuthend uns manche Häuser des 17. und 18. Jahrhunderts erscheinen, nur in wenigen derselben heute unser Heim aufschlagen, die enge, oft dunkle Stiege, die nicht gesondert zugänglichen Räume, der unbequem liegende Abort, das Fehlen eines Badezimmers u. dgl. würde uns bald verstimmen. Im Grundriss ist doch immerhin die vom Verfasser gewünschte Weiterentwicklung des bürgerlichen Hauses vom Jahre 1800 schrittweise zu verfolgen, sein Aeußeres hätte sich in ruhigeren Bahnen entfalten sollen, aber wir Menschen des vorflutenden 19. Jahrhunderts haben die zum Lichte führende Treppe sprungweise genommen und konnten es nicht hindern, dass die Kunst hierbei ein Bein sich verrenkte, das noch lange schmerzen wird und

gegenwärtig krisenhaft krank ist. Ein recht bedenkliches Zeichen für den Zustand der Kunst ist es, dass so viel über sie geschrieben wird wie noch nie vorher. Das Schelten hilft ja auch nichts! K..

8280. **Katechismus der Grubenwetterführung mit besonderer Berücksichtigung der Schlagwettergruben.** Für praktische Bergleute zusammengestellt von Jaroslav Jičinsky, Werksdirector. Mit 188 in den Text gedruckten photozinkographischen Abbildungen und 3 Lichtdrucktafeln. Dritte, vollkommen umgearbeitete Auflage des „Katechismus der Grubenwetterführung“ von Wilhelm Jičinsky, k. k. Bergrath und Central-Director. Mähr.-Ostrau 1901, R. Pauschek.

Im Vorworte seiner Schrift führt der Verfasser an, dass dieselbe die dritte Auflage des 1875, bzw. 1880 erschienenen, von Wilhelm Jičinsky herausgegebenen „Katechismus der Grubenwetterführung“ sei. Es ist dies eigentlich nicht ganz richtig, denn das in eleganter Ausstattung vorliegende Buch hat mit dem erwähnten Frage- und Antwortbüchlein kaum mehr als den behandelten Stoff gemeinsam. Schon bei der Durchsicht des Inhaltsverzeichnisses ist die Reichhaltigkeit der einzelnen Abtheilungen, in welche der gesamte Stoff getheilt ist, zu erkennen, die Gründlichkeit, mit der jeder Theil behandelt ist, sieht man aber bei genauerem Studium des Buches. Dieses ist zwar nur für „praktische Bergleute“ zusammengestellt, wie der Titel besagt, aber es kann sich wohl auch jeder akademisch gebildete Bergmann daraus in manchen Fällen Rathshilfe holen. Von besonderem Wert für den praktischen Bergmann ist die Abhandlung über Eigenschaften, Erkennen, Entstehung, Auftreten und Ursachen der schlagenden Wetter und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Ebenso ist das Capitel „Grubenbrände“ ausführlich behandelt. Die gründliche Darstellung der eigentlichen Wetterführung nimmt einen breiten Raum in dem Buche ein. Auf viele wertvolle und zum Theil neue Einzelheiten des vorliegenden Katechismus einzugehen, würde viel zu weit führen; es sei daher nur noch besonders hervorgehoben, dass die Schreibweise des Verfassers sehr klar und leichtverständlich ist, ohne deshalb allzu populär zu sein. Das Buch kann jedem praktischen Bergmann, der mit der Wetterführung etwas zu thun hat, wärmstens empfohlen werden; er wird in allen Fällen dem sorgfältig gesichteten Stoffe Rath und Anregung entnehmen können.

Josef Muck.

3752. **Leitfaden des Dampfbetriebes für Dampfkesselheizer und Wärter stationärer Dampfmaschinen sowie für Fabriksbeamte und Industrielle.** Von Josef Pečhan, Ritter des Franz Josef Ordens, Maschinen-Ingenieur, Professor für Maschinenbau u. s. w. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 267 in den Text gedruckten Figuren und 8 Figurentafeln. Leipzig und Wien 1901, Franz Deuticke. (Preis K 7-20.)

Wir empfehlen das vorliegende Buch dem Leserkreis, für den es laut Titelblatt bestimmt ist. In einfacher und klarer Sprache sind darin die zum Verständnis des Dampfbetriebes nothwendigen Grundbegriffe vorgetragen, die Gegenstände deutlich beschrieben, abgebildet und erklärt, sowie die für die Wartung und Behandlung einer Dampftriebs-Anlage wichtigen Vorschriften gegeben und erläutert. Das Buch dient als Lehrbuch für den an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg bestehenden Lehrcurs für Dampfkessel- und Dampfmaschinenwärter.

—88.

8122. **Fotogrammetria, Fototopografia pratica in Italia e applicazione della Fotogrammetria all' Idrografia.** P. Paganini. Un vol. di pag. XV—288 con 56 Figure e 4 tavole intercalate nel testo. Milano 1901, Ulrico Hoepli. (Preis M 3.)

Wohl der berufenste Vertreter der Photogrammetrie im Gebirge hat im vorliegenden instructiven und handsamen Werkchen die Photogrammetrie in Italien behandelt und mit zahlreichen Aufnahmen geschmückt. Enthält dasselbe auch viel Bekanntes, so ist doch manch Neues und Anregendes darinnen und hat der Verfasser auch der Bestrebungen außerhalb seines Vaterlandes nicht vergessen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließt das Taschenbuch. V. Pollack.

Eingelangte Bücher.

8511. **Festschrift des rheinischen Vereines zur Förderung des Arbeiterwohnungswesens aus Anlass des VI. internationalen Wohnungscongresses Düsseldorf 1902.** 4^o. 2 Theile. Düsseldorf 1902.

8512. **Festschrift zur Feier der 5000. Locomotive.** A. Borsig. Berlin 1837—1902. 4^o. 167 S. m. Abb. Selbstverlag.

8513. **Dr. Josef Petzvals Leben und wissenschaftliche Verdienste.** Von Dr. L. Ermenyi. 8^o. 34 S. m. 7 Bildern. Halle a. d. S. 1902, Knapp.

Dieser Nummer liegt die Tafel XXI bei.

INHALT: Ein neues Sparschleusen-System (Tentschert-Czischek). Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Mai 1902 von Prof. Ludwig Czischek. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 17. April 1902. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Excursion vom 12. Mai 1902. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

